
MIELIPIDESELVITYS LIIKENNEKAASUN KÄYTÖSTÄ FORSSAN SEUDULLA

Kohti alueellista polttoainestrategiaa



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Kestävä kehitys

Forssa, kevät 2013

Antti Laine



FORSSA

Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Tekijä

Antti Laine

Vuosi 2013

Työn nimi

Mielipideselvitys liikennekaasun käytöstä Forssan seudulla

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy. Työn tavoitteena oli hahmottaa alueen kiinnostusta kaasuautoiluun ja saada selville mahdollisia potentiaalisia käyttäjiä Forssan seudun liikennöitsijöistä.

Työssä lähdemateriaali käsittelee kaasuautoilua edistäviä tekijöitä. Niitä ovat Euroopan Unionin ja Suomen valtion säädökset sekä tulevat säädökset. Teoriaosuudessa on käsitelty alueen biovarannoista syntyvää energia-potentiaalia. Viitekehykseen on haettu myös mallia Ruotsin biokaasu-verkoston rakenteesta. Paikalliset ympäristöstrategiat ja seudun biokaasuntuotanto ovat mukana teorian käsittelyssä.

Tutkimusmenetelminä käytettiin strukturoitua kyselylomaketta ja asiantuntijahaastatteluja. Kyselylomake lähetettiin sähköpostin välityksellä. Haastatteluissa käytettiin myös rakennettua kyselylomaketta. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää potentiaalisia kaasun liikennekäyttäjiä paikallisesti. Haastatteluilla kartoitettiin alueen mahdollista liikennekaasuntarjontaa.

Kyselyn tuloksena Forssan seudulta voisi löytyä noin neljä mahdollista liikennebiokaasun käyttäjää. Luku vastaa hyvin sitä määrää, mihin paikallisen kaasuntuottajan jalostettu kapasiteetti riittäisi lähitulevaisuudessa.

Jatkotoimenpiteinä alueelle voisi muodostaa liikennebiokaasuverkoston, jotta tietoisuus asiasta leviäisi ja jatkossa tarjonta kohtaisi käyttäjät. Paikallisesti olisi mietittävä alueellista kestävien polttoaineiden strategiaa, jotta yhteinen päämäärä auttaisi aluetta kehittymään. Seudulla tulisi miettiä toimintasuunnitelmia biovarantojen käytön edistämiseksi energiana tai liikennepolttoaineina.

Avainsanat Kaasuautoilu, liikennebiokaasu, liikennepolttoaine, mielipiteet

Sivut 53 s. + liitteet 7 s.

Forssa
Degree Programme in Sustainable Development

Author	Antti Laine Year 2013
Subject of Bachelor's thesis	Opinion study of traffic gas use in the Forssa region

ABSTRACT

This Bachelor's Thesis is commissioned by Forssa Region Development Centre Ltd, which improve the business in the Forssa region. The purpose of this thesis was to perceive region interest in gas driving and find out the possible users from the transport companies.

The literature covers factors that promote gas driving. The factors are the European Union's and the Finnish government's regulations and the future legislation. The source material deals with energy potential that is generated from the biomaterials in the Forssa region. The literature covers also benchmarking from the structure of the Swedish biogas network. Local environmental strategies and regional biogas production are included in the theory part.

A structured questionnaire and expert interviews were used as the research methods. The questionnaire was sent via e-mail. The interviews were also conducted by help of a structured questionnaire. The purpose of the survey was to find out the potential users of transport gas on the local level. The interviews charted the possible supply of gas in the region.

According to the survey, approximately four prospective users of transport gas could be found in the Forssa region. This figure corresponds well to the amount, which the local gas producer will be able to refine in transport use in the near future.

As a further action, the transport network of biogas should be formed in the region. A regional sustainable fuel strategy should be considered to be set up. The common goal helps to develop Forssa. Action plans to promote the use of energy biomass or traffic fuels should be drawn up.

Keywords gas-operated car, traffic biogas, traffic fuel, opinions

Pages 53 p. + appendices 7 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TUTKIMUKSEN LUONNE.....	2
3	BIOKAASUN KÄYTTÖÄ EDISTÄVÄT SÄÄDÖKSET	3
3.1	Biopolttoaineiden kestävyysdirektiivi.....	3
3.2	EU:hun puhtaiden polttoaineiden strategia	4
3.3	Mineraaliöljyn käytön vähentämishjelma	5
3.4	Biopolttoaineiden jakeluvelvoite.....	6
3.5	Hämeen Visio 2020	7
3.6	Forssan seudun elinkeinostrategia.....	8
3.7	Forssan Seudun Kehittämiskeskus	8
3.8	Enwi Grow Park -ekoteollisuuspuisto.....	8
4	BIOMASSAN TEOREETTINEN TUOTANTOPOTENTIAALI FORSSAN SEUDULLA	10
4.1	Metsästä biokaasua.....	10
4.2	Maataloudesta biokaasua.....	11
4.2.1	Forssan seudun peltopotentiaali	12
4.2.2	Viljantuotanto	12
4.2.2	Kotieläinten lannasta biokaasua	13
4.3	Jäte.....	17
5	MALLIESIMERKKINÄ RUOTSI	19
5.1	Ruotsin kaasun jakelurakenne	19
5.2	Linköping – Ruotsin kuntien edelläkävijä	20
5.3	Lidköping – nesteytetyn biokaasun tuottaja.....	21
5.4	Forssalle esimerkkejä Ruotsista	22
5.5	Julkiselta sektorin on otettava vastuuta kestävyden edistämiseksi	24
6	SUOMEN NYKYINEN BIOKAASUKENTTÄ	25
7	FORSSAN SEUDUN NYKYINEN BIOKAASUTUOTANTO	27
7.1	Envor Biotech Oy.....	27
7.2	Envorin tulevaisuus	27
7.3	Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy	28
7.4	Forssan vesihuoltoliikelaitos	28
8	KYSELY YRITYSTEN KIINNOSTUKSESTA LIIKENNEKAASUUN	29
8.1	Kyselyn tulokset kysymyksittäin	29
8.2	Kyselyn vastausten koonti.....	43
8.3	Kyselyn luotettavuus	45
8.4	Kyselyn jälkipuinti ja tutkijan itsearviointi.....	46
9	OPINNÄYTETYÖN JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	48
9.1	Liikennebiokaasun edistäminen alueella.....	48

9.2 Pohdinta.....	49
LÄHTEET	50

Liite 1	Lietelannan kaasuntuotto suhteutettuna eläinyksikköön
Liite 2	Kyselylomake

1 JOHDANTO

Uusiutuvien liikennepolttoaineiden kysyntä kasvaa Suomessa ja maailmalla, joten paikallisellakin tasolla halutaan kehittää uusia ratkaisuja liikenteen kannattavuuden turvaamiseksi. Liikennesektori on tänä päivänä lähes kokonaan riippuvainen fossiilisista polttoaineista, joten niiden maailman markkinoiden hintojen heilahtelu ilmenee epävarmuutena lähiliikenteessä. Tätä epävarmuutta halutaan hillitä, joten Forssan seudulla on alettu toimiin asian parantamiseksi.

Uusiutuvien polttoaineiden lisääntyminen liikenteessä on ollut hidasta, mutta niiden kysyntä kasvaa kokoajan. Euroopan Unionin ja Suomen valtion ohjaustoimenpiteet tulevat viemään vahvasti asiaa eteenpäin.

Tässä työssä keskitytään paikallisiin mahdollisuuksiin käyttää kaasua liikennepolttoaineena. Tutkimuksessa pohditaan alueen potentiaalia hyödyntää energiamassoja liikennebiokaasuna. Työssä käsitellään sitä, miten paikallinen verkostoyhteistyö voisi tukea uuden tekniikan hyväksymisessä ja tukemisessa, jotta saataisiin todellisia liikennebiokaasun käyttäjiä. Oppia biokaasun liikenneverkostoyhteistyöhön on etsitty Ruotsista. Työssä tehtiin kyselytutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää liikennöitsijöiden kiinnostusta kaasuautoiluun. Tutkimuksessa on haluttu myös löytää ratkaisua noidankehään, joka pyörii kaasuautoilun ympärillä. Kun ei ole käyttäjiä, eivät tuottajatkaan uskalla tehdä mitään ja päinvastoin, kun ei ole tarjontaa ei uskalleta hankkia biokaasuautoja.

Tutkimuksessa on haettu ratkaisuja kysymyksiin: Miten Forssan seudulla biokaasuvarantoja voitaisiin kehittää ja hyödyntää? Miten alueelle voitaisiin saada toimiva verkosto biokaasunliikennekäytön edistämiseksi? Olisiko alueelle mahdollista saada julkinen tankkauspiste?

Tämä opinnäytetyö on tehty ekoteollisuuspuistoa vuosina 2011–2013 kehittävän EU-hankkeen ”Envi Grow Park -ekoteollisuuspuisto biotalouden ja ympäristötekniikan tiennäyttäjäksi” puitteissa. Hanketta toteuttaa työn toimeksiantaja Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy.

2 TUTKIMUKSEN LUONNE

Tämä tutkimus edustaa alkukartoitusta, joka hahmottelee Forssan seudun mahdollisuuksia biokaasun käyttöön liikenteessä. Tutkimus perustuu laadulliseen ja määrälliseen kyselytutkimukseen. Yleisluonteeltaan tämä tutkimus on laadullinen. Tutkimus sisältää paljon ei-numeerisia piirteitä, mutta se pyrkii hahmottelemaan alueen tyypillisiä ominaispiirteitä ja löytämään mahdollisuuksia, joiden avulla voitaisiin jatkaa tarkempiin tutkimuksiin. Määrällistä tutkimusta tässä työssä edustaa kyselytutkimus, joka lähetettiin sähköpostitse tietyille kohderyhmälle.

Laadullisessa tutkimuksessa lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Todellisuus on siis kokonaisvaltainen ja pyrkii ottamaan huomioon monia asioita. Tutkijan voi olla vaikea sanoutua irti arvolähtökohdista. Silmä arvot muovaavat sitä kuvaa, miten ymmärrämme tutkittavaa ilmiötä. Perinteisessä mielessä objektiivisuus on mahdotonta saavuttaa, koska tutkija ja se, mitä tiedetään, integroituu toisiinsa hyvin helposti. Voimme saada tulokseksi vain suuntaa-antavia selityksiä tiettyyn aikaan ja paikkaan rajoittuen. Yleisesti ottaen kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään ennemmin löytämään tai paljastamaan tosiasioita kuin todentamaan jo olemassa olevia totuusväittämiä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 161.)

3 BIOKAASUN KÄYTTÖÄ EDISTÄVÄT SÄÄDÖKSET

Suomessa, kuten muissakin Euroopan maissa on kehitteillä monia biopolttoaineisiin liittyviä projekteja, joita vauhdittaa Euroopan unionin eli EU:n lainsäädäntö. Unionin lainsäädäntö vaikuttaa myös kansallisesti Suomessa, kun säädöksiä pannaan täytäntöön kansallisesti. Direktiivi 2009/28/EY määrittelee uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämistä ja niiden kestävyyskriteerit. Direktiivin mukaisen kansallisen lain on määrä astua voimaan 1.7.2013 (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013a). Suomen pitkän aikavälin kansallisessa ilmastostrategiassa laaditaan mineraaliöljyn käytön vähentämishjelma. Hallitusohjelman mukaisesti Suomen tavoitteena pitkällä aikavälillä on hiilineutraali yhteiskunta. Tavoitteeseen päästään noudattamalla strategioiden pohjalta laadittavaa Tiekarttaa kohti vuotta 2050. Tiekartan kokoamistyö aloitetaan vuonna 2013 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 3). Myös kansallinen laki biopolttoaineiden käytön edistämistä liikenteessä parantaa uusiutuvien polttoaineiden mahdollisuuksia tulevaisuudessa entistä laaja-alaisemmin. Hämeen maakuntaohjelmat ja Forssan alueellinen strategia tulevat viemään biopolttoaineiden kehitystä eteenpäin paikallisella tasolla. Niihin on laadittava omat sitoumukset, jotta täytettäisiin kansallinen taso.

3.1 Biopolttoaineiden kestävyysdirektiivi

Työ- ja elinkeinoministeriön (2013a) mukaan biopolttoaineet ja -nesteet tuotetaan biomassasta. Biomassa on maataloudesta, metsätaloudesta ja niihin liittyvistä tuotantoaloista sekä kalastuksesta ja vesiviljelystä saatavaa biologisesti hajoavaa ainesta. Biomassa on myös tuotteiden, jätteiden ja tähteiden biohajoavaa osaa sekä teollisuus- ja yhdyskuntajätteiden biohajoavaa osaa. Biopolttoaineita käytetään liikenteessä ja bionesteet ovat muuhun energiankäyttöön soveltuvia polttoaineita.

Direktiivin 2009/28/EY mukaan biopolttoaine tai bioneste on kestävyyskriteerin mukainen, kun biopolttoaine tai bioneste lasketaan direktiivissä asetettuun kansalliseen uusiutuvan energian sitovaan tavoitteeseen. Biopolttoaineisiin tai bionesteisiin sovelletaan kansallisia velvoitejärjestelmiä, kuten biopolttoaineiden jakeluvelvoite. Biopolttoaineen tai bionesteen käyttöä tuetaan taloudellisesti esimerkiksi energiatuella. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013a.)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/28/EY:n kestävyyskriteerien mukaan biopolttoaineiden tuotannosta ei saisi koitua elinkeinoelämälle lisäkustannuksia tai ympäristölle epäjohtomukaisia vaikutuksia. Biopolttoaineet eivät saa aiheuttaa haittaa biologisesti monimuotoisille alueille, luonnonsuojelualueille, harvinaisille ekosysteemeille tai lajeille. Toisin sanoen biopolttoaineen raaka-aine ei saa olla peräisin edellä mainituilta alueelta (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013a). Mikäli biopolttoaineet eivät täytä kestävyyskriteerejä, ei niillä päästä haluttuun lopputulokseen. Kestävyyskriteerejä olisi sovellettava kaikkiin bionesteisiin.

Lannan, lietteen ja muiden eläimistä peräisin olevien orgaanisten jätteiden käytöllä biokaasun tuotannossa on huomattavia ympäristöhyötyjä kasvi-

huonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta. Biokaasulaitokset voivat edistää kestävästä kehitystä maaseutualueilla ja tarjota uusia tulonsaanti-mahdollisuuksia niiden hajautetun energiantuotannon vuoksi.

Biopolttoaineen elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen on oltava pienemmät kuin siihen rinnastettavan fossiilisen polttoaineen. Tuotantolaitosten päästörajat pienenevät asteittain. Vuonna 2018 vähenemän pitää olla 60 prosenttia verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen, jos laitos on aloittanut toimintansa vuoden 2017 jälkeen. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013a). Kun lasketaan kasvihuonekaasupäästöjä, on hyvä ottaa huomioon myös polttoaineiden tuotannon ja käytön sivutuotteet. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY, 17, 23, 25.)

Jotta viljelijä saa suoria tukia, on maataloudessa saatavan raaka-aineen noudatettava säädettyjä ympäristön- ja kasvinsuojelun hoitovaatimuksia sekä hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksia. Biopolttoaineiden on täytettävä kestävyyskriteerit riippumatta siitä, onko raaka-aine tuotettu Euroopan unionin alueella vai sen ulkopuolella. Reskola (2011) on todennut, että vuonna 2011 EU:n komissio ei ole hyväksynyt Suomen laskentatapaa viljaetanolin ja öljykasvipohjaisten biodieselin tuotantotapoihin eivätkä ne alita direktiivin rajoja. Uudet lajikkeet ja viljelytekniikat voivat muuttaa asiaa tulevaisuudessa. (Kaivosoja, Kivikko & Peltola 2011, 96.)

Kun uusiutuville biopolttoaineille määritellään kestävyyskriteerit, voidaan paremmin varmistua siitä, että ne ovat tuotettu luontoa suojellen eivätkä niiden kasvihuonepäästöt ole korkeampia kuin tavanomaisten fossiilisten polttoaineiden. Kestävyyskriteerit määrittelevät rajoja, jotka suojelevat paremmin maapallon ekosysteemiä. Näin ollen tuotetaan entistä ympäristöystävällisempiä polttoaineita niin liikenteeseen kuin muuhunkin energiantarpeeseen. Kestävyyden määrittäminen polttoaineille vie niiden kehitystä eteenpäin kohti ekologista, taloudellista ja puhdasta liikennettä.

3.2 EU:hun puhtaiden polttoaineiden strategia

Euroopan komission (2013) mukaan puhtaiden polttoaineiden käyttöönottoa hidastaa lähinnä kolme asiaa: ajoneuvojen korkea hinta, niiden vähäinen suosio kuluttajien keskuudessa sekä lataus- ja tankkausasemien puute. Tämän takia on päädytty noidankehään, jossa tankkausasemia ei rakenneta, koska ajoneuvoja ei ole riittävästi. Vähäisen kysynnän seurauksena ajoneuvoja ei voida myydä kilpailukykyisillä hinnoilla. Kuluttajat puolestaan eivät uskalla ostaa ajoneuvoja, koska ne ovat kalliita eikä tankkausasemia ole tarpeeksi. Tämän vuoksi Euroopan komissio esittää sähkön, vedyn ja maakaasun kaltaisten puhtaiden polttoaineiden infrastruktuurin vähimmäistasoa koskevaa jäsenvaltioita sitovaa tavoitekokonaisuutta. Strategian tarkoituksena on varmistaa, että ympäri Eurooppaa rakennetaan vaihtoehtoisten polttoaineiden tankkausasemia. Strategia paneutuu paremmin polttoaineiden jakelun velvollisuuksiin.

Nesteytetyn maakaasun osalta komissio ehdottaa, että vuoteen 2020 mennessä tankkausasemia rakennetaan 400 kilometrin välein Euroopan laajuiseen ydinverkkoon kuuluvilla teillä. Nesteytettyä maakaasua käytetään jo

kuorma-autoissa Euroopassa, mutta tankkausasemia alueella on vain 38. Paineistetun maakaasun osalta tavoitteena on kymmenkertaistaa autokanta vuoteen 2020 mennessä. Nykyään Euroopan alueella paineistettua kaasua käytetään miljoonassa autossa, mikä on 0,5 prosenttia koko autokannasta. Tavoitteena on rakentaa paineistetun kaasun tankkausasemia Eurooppaan vähintään 150 kilometrin välein. (Euroopan komissio, tiedote 24.1.2013.)

3.3 Mineraaliöljyn käytön vähentämisohjelma

Työ- ja elinkeinoministeriön (2013b) hallitusohjelman mukaisesti hallitus laatii ohjelman öljyriippuvuuden vähentämiseksi osana uutta energia- ja ilmastopoliittista strategiaa. Suomessa öljyn osuus kokonaisenergiankulutuksesta vähenee ilman uusia toimenpiteitä 24 prosentista (vuonna 2011) noin 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Jatkossa öljyn käyttöä liikenteessä vähennetään, kun biopolttoaineet ja sähköautot yleistyvät. Suomen tavoitteeksi asetetaan, että vuonna 2025 mineraaliöljyn kokonaisenergiankulutus putoaa alle 17 prosenttiin. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 51.)

Keskeiset keinot mineraaliöljyn käytön vähentämiseksi ovat biopolttoaineiden jakeluvaihtoehto, ajoneuvoliikenteen energiakäytön tehostaminen, energiatehokkuuden parantaminen ja muuhun käyttövoimaan perustuva liikenteen edistäminen. Monesta muusta sektorista poiketen liikenne on edelleen lähes täysin riippuvainen fossiilisista polttoaineista. Uusiin polttoaineisiin siirtyminen vaatii liikennesektorilta onnistuakseen pitkäjänteisyyttä, suunnitelmallisuutta ja yhteistyötä eri toimijoiden kanssa. Tätä varten liikenne- ja viestintäministeriö asetti tammikuussa 2012 Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä -työryhmän edistämään hiilivapaata liikennettä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 51.)

Mineraaliöljyn käytön vähentämisohjelman keskeiset linjaukset ovat valtioneuvoston selonteon (VNS 2/2013 vp) mukaan Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa muun muassa seuraavanlaisia: (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 51–53.)

”Edistetään toisen sukupolven biopolttoaineiden tuotantoteknologioiden demonstrointia ja kaupallisen tuotannon käynnistymistä.”

”Edistetään sellaisten laitosten rakentamista, jotka valmistavat kotimaisesta jätteestä ja metsäraaka-aineesta biopolttoainetta ja edistetään niiden käyttöä liikenteeseen ja lämmitykseen.”

”Arvioidaan liikenteelle ja öljylämmitykselle asetetut biopolttoaineiden ja bionesteiden käyttötavoitteet ja velvoitteet ottaen huomioon EU:n komission esittämät rajoitukset perinteisten biopolttoaineiden käytölle sekä esityksen vaikutukset kehittyneiden biopolttoaineiden riittävyyteen. Toteutetaan tarvittavat muutokset jakeluvaihtoehtoihin.”

”Arvioidaan pikaisesti mahdollisuudet edistää nykyistä voimakkaammin maantieliikenteen energiatehokkuuden paranemista, mukaan lukien liikenteen energiatuki joukkoliikenteen ja tavarankuljetusten energiatehokkuuden parantamiseksi ja kuljetuspalveluiden kustannusten

nousun hillitsemiseksi, sekä kannusteet nykyistä energiatehokkaampien autojen hankintaan. Arviointityö toteutetaan osana mineraaliöljyn käytön vähentämishjelman toimeenpanoa.”

”Kehitetään edelleen vaihtoehtoihin käyttövoimiin liittyvää tekniikkaneutraalia taloudellista ja normiohjausta kustannustehokkuus ja EU-oikeuden rajoitteet huomioiden. Lisäksi kehitetään vaihtoehtoihin käyttövoimiin liittyvää informaatio-ohjausta.”

”Laaditaan suunnitelma vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfrastruktuurin laajuudesta riittävän kattavuuden aikaansaamiseksi. Toimitaan määrätietoisesti etenkin meriliikennettä ja jatkossa kenties myös raskasta liikennettä palvelevan LNG-infrastruktuurin aikaansaamiseksi Suomeen.”

”Vaikutetaan EU-tasolla yhtenäisten standardien ja suuntaviivojen aikaansaamiseksi.”

”Jatketaan eri ajoneuvoteknologioihin liittyvää tutkimusta sekä ympäristö-, turvallisuus- että käytettävyyssnäkökulmasta. Hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan myös EU-rahoitusta. Selvitetään mm. perinteisten autojen konvertoimiseen liittyvät hyödyt ja haitat (muutos sähkö-, FFV- tai kaasuautoiksi).”

”Tutkitaan mahdollisuudet muuttaa autoedun laskentaperusteet ajoneuvon CO₂-päästöön perustuviksi.”

Mineraaliöljyn käytön vähentämishjelman mukaisesti Forssassa voitaisiin edistää biopolttoaineiden tuotantoteknologioiden demonstrointia ja kaupallistamista. Metsäraaka-aineista ja jätteistä valmistettujen biopolttoainelaitosten kehittämistä ja suunnittelua sekä uusien laitosten rakentamista tulisi edistää, etenkin maaseudun kotieläintuotannon eläimistä saatavaa lannan määrää voisi hyödyntää biopolttoaineena. Forssassa on syytä harkita, miten maantieliikenteen kustannuksia hillittää. Raskaassa liikenteessä nesteytettyä kaasua voitaisiin tutkia ja kehittää. Kansalaisille ja yrityksille on järjestettävä informaatio-ohjausta liittyen uusiutuviin polttoaineisiin. Forssan seudulla on harkittava sitä, mikä on tarpeeksi riittävä jakeluverkoston laajuus.

3.4 Biopolttoaineiden jakeluvaihtoehto

Suomen kansallinen jakeluvaihtoehtoon mukaan liikennebiopolttoaineiden energiasisältö tulee suhteessa kasvamaan polttoaineiden kokonaiskulutukseen asteittain vuoteen 2020 mennessä. Taulukossa 1 sivulla 7 on esitetty biopolttoaineiden energiasisällön kasvu asteittain. (Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain muuttamisesta 1420/2010.)

Taulukko 1. Biopolttoaineen energiasisällön osuus kokonaismäärästä

Vuonna	Biopolttoaineen energiasisältö kokonaismäärästä (%)
2014	6
2015	8
2016	10
2017	12
2018	15
2019	18
2020	20

EU:n 10 prosentin tavoite uusiutuville energialähteille tieliikenteessä varmistaa yhdenmukaiset laatuvaatimukset ja saatavuuden jokaisessa jäsenvaltiossa (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY, 18). Suomen tavoite, 20 prosenttia, on paljon suurempi. Polttonesteiden myyjille on annettu jakelovelvoite, joka määrää vuositasolla täyttämään uusiutuvan energian velvoitteet. Epävarmuutta tilanteeseen tuo EU:n direktiiviehdotus, jolla ravintokasveihin pohjautuvien ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden laskennallinen osuus rajattaisiin 5 prosenttiin. Toisen sukupolven biopolttoainetuotannon laajamittaiseen käynnistymiseenkin liittyy riskejä, koska kolmen suuren biodiesellaitoksen hakemukset EU:n niin sanotussa NER300-haussa eivät yhtä lukuun ottamatta ole saanut tukea. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 12.)

3.5 Hämeen Visio 2020

Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen mukaan Hämeen Visioon kuuluu, että Häme säilyisi elinvoimaisena ja ympäristön laatu paranisi vuoteen 2020 mennessä. Hämeen ja hämäläisten on vastattava osaltaan ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen.

Energian osalta tavoite vuoteen 2020 mennessä on, että kasvihuonekaasut vähenevät 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Kotimaisen uusiutuvan energian osuuden tulisi olla 20 prosenttia koko Hämeen energian kulutuksesta ja tuotannosta. Energia- ja materiaaalitehokkuuden tulisi parantua merkittävästi. Suomessa uusiutuvien energialähteiden osuuden pitäisi olla 38 prosenttia kokonaisenergiankulutuksesta vuoteen 2020 mennessä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY, Liite 1). Kanta-Hämeen maakuntaohjelmissa ei ole otettu huomioon liikennebiopolttoaineiden käytön edistämistä (Kaivosoja ym. 2011, 96).

Hämeen painopisteet ovat muun muassa uusiutuvien luonnonvarojen energiatehokkaassa hyödyntämisessä ja elinkaaren aikana syntyvien haitallisten vaikutusten vähentämisessä ennakolta. Uuden teknologian hyväksyminen ja osaamisen kehittäminen kuuluvat olennaisena osana tavoitteiden pääsemiseen. Strategiaan kuuluu aineeseen sitoutuneen energian kuten biomassan muuttamista sähköksi ja lämmöksi. Tällöin pystytään minimoimaan haitallisia päästöjä. Palvelujen ja tuotteiden hankinnassa tullaan

käyttämään entistä enemmän valintakriteerinä vähäpäästöisiä kuljetuksia. (Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

3.6 Forssan seudun elinkeinostrategia

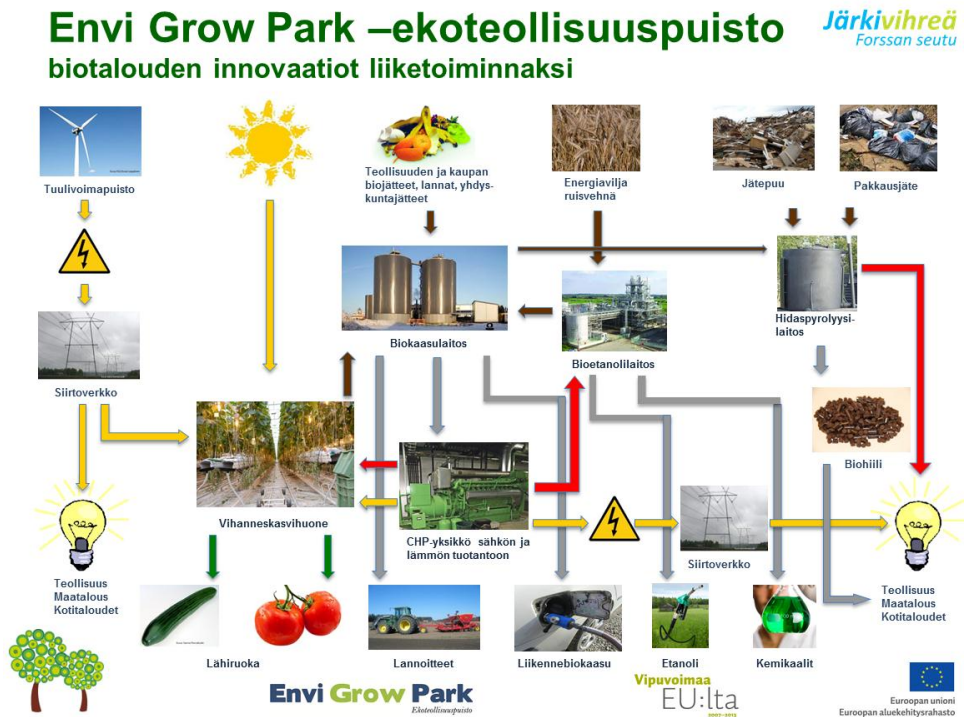
Forssan seudun elinkeinostrategia perustuu kestävästä kehitystä tukevaan ympäristöystävälliseen toimintaan. Lähitulevaisuuden tavoitteena on tuottaa seudulla monipuolisia ekologisia tuotteita ja palveluita. Tarkoituksena on myös saada asukkaat, yritykset, yhteisöt ja päättäjät edistämään positiivisia ympäristövaikutuksia. Vihreät asiat on otettava huomioon kaikessa elinkeinotoiminnassa. Se vaatii uudenlaista ajattelua ja merkittää panostusta kaikilta toimijoilta. Tätä kaikkea kutsutaan alueella järvivihreäksi. (Lindvall 2012, 2.)

3.7 Forssan Seudun Kehittämiskeskus

Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy (FSKK) on Forssan, Humppilan, Jokioisten, Tammelan ja Ypäjän omistama kehittämiskeskus, jonka tehtäviä ovat elinkeinoelämän neuvonta, alueen elinkeinoasioiden valmistelu ja toteutus yhdessä kuntien ja yritysten kanssa, Forssan seudun markkinointi sekä kehittämishankkeet. Kehittämiskeskus auttaa myös toimitila-asioissa sekä ylläpitää yritysrekisteriä ja liiketoimintapörssiä. (Forssan Seudun Kehittämiskeskus 2013.)

3.8 Enwi Grow Park -ekoteollisuuspuisto

FSKK kehittää Forssan seudulle biotalouteen, materiaalikierrätykseen ja uusiutuvaan energiaan keskittyvää, kansainvälistä Envi Grow Park -ekoteollisuuspuistoa. Tavoitteena on, että puistoon sijoittuvat yritykset ja liiketoiminnat noudattavat mahdollisimman suljettua kiertoa, jolloin yhden yrityksen jäte tai sivutuote hyödynnetään toisessa joko materiaana tai energiana. (Pirkkamaa, sähköposti 21.5.2013.) Kuvassa 1 sivulla 9 on esitetty materiaalien ja energian kiertoa ekoteollisuuspuistossa. Kuva havainnollistaa sitä, miten Envi Grow Parkia rakennetaan. Siinä luodaan ekosysteemiä, jossa kaikki mahdollinen energia ja materiaali kiertäisivät ja jäte pystyttäisiin hyödyntämään mahdollisimman hyvin.



Kuva 1. Materiaalien ja energian kierto Envi Grow Parkissa (Pirkkamaa, sähköposti 21.5.2013.)

4 BIOMASSAN TEOREETTINEN TUOTANTOPOTENTIAALI FORSSAN SEUDULLA

Tässä osiossa käsitellään mahdollisuuksista tuottaa biokaasua Forssan seudun biovarannoista. Metsävarannoissa piilee suurin hyödynnettävissä oleva energiapotentiaali. Maataloudessa pellostä ja lannasta saatava energiamäärä on suuri. Niitä tulisi hyödyntää tulevaisuudessa entistä paremmin. Myös jäteperäisiä resursseja sekä sivuvirtoja hyödynnetään tulevaisuudessa enemmän, koska uusi jätelaki astui voimaan vuonna 2012. Näin ollen muun muassa biokaasutukseen vapautuu enemmän resursseja.

4.1 Metsästä biokaasua

Biopohjainen synteettinen biokaasu valmistetaan kaasuttamalla biomassaa ja puhdistamalla kaasu niin, että se täyttää maakaasulle asetetut laatu- ja turvallisuusvaatimukset. Maakaasua voidaan korvata biopohjaisella kaasulla, jolloin edistetään uusiutuvan energian käyttöönottoa. Synteettisen biokaasun tuotantokustannukset ovat toistaiseksi korkeammat kuin maakaasulla. Synteettinen biokaasu voisi ratkaista useita fossiilisten polttoaineiden käyttöön liittyviä ongelmia. Synteettistä biokaasua voidaan siirtää maakaasuverkostossa, joten siihen ei liity logistisia ongelmia. Sitä voidaan käyttää maakaasun kanssa voimalaitoksissa ilman lisäinvestointeja tai liikenteen polttoaineena. Valtioneuvoston selonteon tavoitteena on korvata 10 prosenttia maakaasun kokonaiskäytöstä vuoteen 2025 mennessä synteettisellä biokaasulla, joka on valmistettu kotimaisesta puusta. Tavoitteena on tukea synteettisten biokaasulaitosten rahoitusten saamista NER300-rahoituksen toisella kierroksella tai muista EU:n rahoituksen lähteistä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 27.)

Puuta voidaan hyödyntää biokaasuna termisen kaasutuksen ja sitä seuraavan metaanisynteesin avulla. Biometaanit voitaisiin tuottaa puusta esimerkiksi sellutehtaissa, sahoilla ja kuntien voimaloissa. Kansallisella tasolla puujätteestä termistä biometaanit voitaisiin valmistaa 8 miljoonalle autolle (Lampinen & Laakkonen 2010, 36, 53). Kanta-Hämeessä on huomattavat mahdollisuudet lisätä kotimaisen ja paikallisen metsäenergian käyttöä (Koisti ym. 2011, 62). Kanta-Hämeessä mahdollisia raaka-aineita liikennebiopolttoaineiksi ovat peltobiomassat, metsäenergia, biohajoavat jätteet ja teollisuuden sivuvirrat (Kaivosoja, ym. 2011, 27).

Koko Hämeessä (Kanta- ja Päijät-Hämeessä) metsien vuotuinen kasvu on noin 5 miljoonaa kuutiometriä runkopuun tilavuudesta. Siitä hyödynnetään noin 3/4, joten 1/4 jää hyödyntämättä (Koisti, Rantala & Laine 2011, 8). Kanta-Hämeessä energiatuotantoon soveltuvien puuperäisten raaka-aineiden kestäväällä tasolla oleva potentiaali on noin 500 000 kiintokuutiota, joka vastaa energiamäärältään 1 000 GWh. Vuonna 2009 metsäenergian 1 000 GWh:sta hyödynnettiin 340 GWh, joten kestäväksi lisäämispotentiaaliksi jää 660 GWh (Kaivosoja ym. 2011).

Metsiin jäävästä hyödynnettävästä puusta suurin osa on energiakäyttöön sopivaa nuorten metsien hakkuusta ja hoidosta kertyvää pienpuuta, joka ei täytä ainespuun mittoja. Hakkuutähdepuun ja kantojen tehokkaampi tal-

teenotto tarjoaa mahdollisuuksia lisätä energiapuuta. Olennaista onkin saada lisää käyttökohteita niin teollisuuden ainespuulle kuin energiapuulle. Näin voitaisiin saada lisää työpaikkoja ja korvata tuontipolttoaineita. Metsien käytön tehostaminen lisää jalostusteollisuuden puun määrää, samalla energiantuotantoon suuntautuisi enemmän puuta. (Koisti ym. 2011, 8.)

Puuta käyttävä teollisuus Hämeen maakunnista on hävinnyt, kuten myös Forssasta. Tosin puuenergia on korvannut fossiilisia polttoaineita. Forssassa biovoimalaitos on toiminut 1990-luvun lopulta asti ja se on suurimpia puupolttoaineen käyttökohteita Kanta-Hämeessä. Hämeessä on vain muutamia suuria metsäteollisuuslaitoksia, minkä takia suurin osa alueella tuotetusta puusta hyödynnetään ja jalostetaan ulkopuolella. Tämän takia maakuntaan kertyy vähän energiakäyttöön soveltuvaa hukkapuuainesta. (Koisti ym. 2011, 10.)

Metsäenergian käytön lisäämisen haasteena on korjuulogiikka. Metsien omistus on hajautunutta, koska omistajia on paljon. Osa omistajista pitää metsien luontoarvoja tärkeämpinä kuin puuntuotannon, jolloin bioraaka-ainetta kertyy vähemmän. Biomassaa kertyy vähemmän metsäpinta-alaa kohden ensiharvennus- ja harvennushakkuissa. Se asettaa hankaluuksia korjata biomassaa taloudellisesti. Päätehakuissa saadaan enemmän myös sellaista puuta, jota voitaisiin hyödyntää energiana. Kestävän kehityksen mukaista on huolehtia metsien ravinnetaloudesta. Ravinnetaloutta voi horjuttaa oksien ja kantojen poistaminen päätehakuissa. Nähtäväksi jää, lisääntykö metsistä saatavan energian käyttö tulevaisuudessa Hämeessä ja Suomessa. (Pirkkamaa, sähköposti 21.5.2013.)

Eteläisen Suomen ja Hämeen alueen suurimmissa asutuskeskuksissa on viime vuosikymmeninä käytetty energianlähteenä maakaasua. Sitä on pidetty viime aikoihin asti kilpailukykyisenä polttoaineena edullisen verokohtelun ja vähäpäästöisyyden takia. Maakaasun edullisuuden vuoksi moni energiapuuhun perustuva lämpölaitos on jäänyt toteutumatta. Maakaasun kilpailukyky onkin nykyään heikentynyt biopolttoaineisiin nähden ja sille on alettu etsiä vaihtoehtoja. Fossiiliset polttoaineet menettivät kilpailuetuaan biopolttoaineisiin nähden muun muassa vuoden 2011 alussa tulleen hiilidioksidipäästöihin perustuvan verotuksen seurauksena. Lisäksi maakaasun maailman markkinahinta on noussut sen kysynnän kasvaessa samoin kuin öljyn. Tämän takia kotimaisten biopolttoaineiden kysynnän kasvu tulee lisääntymään ja ne tulevat todennäköisemmin olemaan hintavakaampia ja toimitusvarmempia. (Koisti ym. 2011, 35.) On huomioitava, että alku vuonna 2013 liuskekaasua on alettu hyödyntämään entistä enemmän muun muassa USA:ssa uuden poraustekniikan ansiosta. Tämä saattaa lähitulevaisuudessa laskea maakaasun hintaa.

4.2 Maataloudesta biokaasua

Tulevaisuudessa maatalouden biomassojen merkitys polttoainetuotannon raaka-aineena kasvaa. Tärkeimpiä energiakäyttöön soveltuvia maatalouden biomassoja ovat peltobiomassat ja lanta. Lisäksi energiakäyttöön syntyy elintarvikkeiden tuotannon- ja jalostusketjun eri vaiheissa erilaisia sivuvirtoja ja jätteitä, joita tulee hyödyntää. Biomassoja voidaan jalostaa

energiaksi muun muassa polttamalla, biokaasutuksella ja erilaisilla bionesteiden valmistusmenetelmillä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 26.)

4.2.1 Forssan seudun peltopotentiaali

Todellisuudessa on arvioitu, että vain osa elintarviketeollisuuden ulkopuolella olevasta peltoalasta ohjautuisi bioenergian tuotantoon. On myös arvioitu, että tekninen potentiaali voisi olla vain noin 20 prosenttia (Koisti ym. 2011, 81). Taulukossa 2 on esitetty Forssan seudun kuntien elintarviketeollisuuden ulkopuolella oleva pelto-ala hehtaareina.

Taulukko 2. Forssan seudun kuntien elintarviketeollisuuden ulkopuolella oleva pelto-ala (Koisti ym. 2011, 81.)

Alue	Elintarviketeollisuuden ulkopuolella oleva pelto-ala (ha).	Tekninen peltobioenergia-ala (ha).
Forssa	552	110
Humppila	479	96
Jokioinen	524	105
Tammela	635	127
Ypäjä	487	97

Esimerkiksi taulukossa 3 on laskettu, kuinka paljon energiaa saadaan teknisestä peltobioenergia-alasta nurmibiomassalle, koska se on hyvä raaka-aine biokaasun tuotannossa (Kaivosoja ym. 2011, 90). Teoreettinen keskimääräinen biokaasupotentiaali timoteinurmelle on bruttoenergiansaannolla 28–38 MWh/ha (Lehtomäki, Paavola, Luostarinen & Rintala 2007, 21). Laskelma on tehty keskiarvolla 33 MWh/ha. Laskutoimituksilla Forssan seudun kuntien elintarviketeollisuuden ulkopuolella olevasta peltoalasta voitaisiin saada 17 668 MWh energiaa.

Taulukko 3. Timoteinurmesta saatu tekninen energiamäärä

Alue	Tekninen peltobioenergia-ala (ha).	Bruttoenergiansaanto 33 MWh/ha
Forssa	110	3 643
Humppila	96	3 161
Jokioinen	105	3 458
Tammela	127	4 191
Ypäjä	97	3 214
Yhteensä		17 668

4.2.2 Viljantuotanto

Viljan viljelyala ja oljen teoreettinen biokaasupotentiaali on laskettu kunnittain Forssan seudulla taulukossa 4 sivulla 13, kun bruttoenergiansaanto on 6 MWh/ha. (Koisti ym. 2011, 78; Lehtomäki ym. 2007). Toisen lähteen

mukaan oljesta voidaan saada biokaasutuksella 9 MWh/ha. Oljesta 20 prosenttia on arvioitu menevän kuivikekäyttöön (Kaivosoja ym. 2011, 86). Laskut on laskettu kuitenkin arvolla 6 MWh/ha.

Taulukko 4. Oljesta saatu bruttoenergian määrä biokaasutuksella

Alue	Oljen saanto kunnittain (ha), kun 20 % oljesta menee kuivikekäyttöön	Bruttoenergian saanto 6 MWh/ha
Forssa	3 790	22 742
Humppila	3 513	21 077
Jokioinen	4 582	27 494
Tammela	4 562	27 374
Ypäjä	4 687	28 123
Yhteensä		126 811

Oljen teoreettista energiakapasiteettia ei käytetä läheskään kokonaan. Koko Hämeen alueella olkea on käytetty energian tuotannossa vain 90 GWh, kun sen teoreettinen maksimipotentiaali on 900 GWh. Esimerkiksi Forssan voimalaitoksen kokonaiskäyttö oljen osalta on 14 GWh, joka vastaa 1 500 ha. Olkea viedään myös Hämeestä sen lähialueiden voimalaitoksiin muun muassa Valkeakoskelle, Hyvinkäälle, Kuusankoskelle ja Jyväskylään. (Koisti ym. 2011, 78.) Oljen käyttöä energiana voitaisiin lisätä huomattavasti, koska Forssan alueella oljen teoreettinen käyttökapasiteetti on jopa 127 GWh.

4.2.2 Kotieläinten lannasta biokaasua

Taulukoissa 5–8 sivuilla 13–14 on esitetty Forssan seudun kuntien kotieläinten lukumäärät, jonka jälkeen lukumäärän perusteella on päätelty eläimistä saatava vuotuinen metaanin määrä. Eläinten lukumäärät ovat Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksesta vuodelta 2011. (Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011.)

Taulukko 5. Nautojen lukumäärä Forssan seudun kunnissa

	Nautojen lukumäärä kunnittain (2011)				
Kunta	Lypsylehmät	Emolehmät	Hiehot	Sonnit	Vasikat alle 1v.
Forssa	259	165	231	156	303
Humppila	202	54	129	107	228
Jokioinen	883	...	385	...	483
Tammela	539	247	302	626	774
Ypäjä	270	81	184	61	265
Yhteensä	2 153	547	1 231	950	2 053
			Lähde: Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011		

Taulukko 6. Sikojen lukumäärä Forssan seudun kunnissa

Sikojen lukumäärä kunnittain (2011)					
Kunta	Karjut	Emakot	Lhasiat	Siat 20-50 kg	Porsaat alle 20 kg
Forssa	10	700	5 379	1 684	1 951
Humppila	7	271	3 335	1 140	782
Jokioinen	38	1 190	6 771	2 413	2 870
Tammela	9	432	4 097	2 589	965
Ypäjä	12	737	3 122	1 469	2 763
Yhteensä	76	3 330	22 704	9 295	9 331

Lähde: Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011

Taulukko 7. Siipikarjan lukumäärä Forssan seudun kunnissa

Kunta	Siipikarjan lukumäärä kunnittain (2011)
Forssa	825
Humppila	69 248
Jokioinen	13 416
Tammela	11 003
Ypäjä	...
Yhteensä	94 492

Lähde: Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011

Taulukko 8. Hevosten lukumäärä Forssan seudun kunnissa

Kunta	Hevosten lukumäärä kunnittain (2011)
Forssa	70
Humppila	42
Jokioinen	147
Tammela	158
Ypäjä	252
Yhteensä	669

Lähde: Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011

Taulukoissa 9–12 sivulla 15 on esitetty energiamäärä, joka on saatu Forssan seudun kuntien eläinten energia määrästä. Eläinten kaasuntuotto määrät ovat peräisin saksalaisesta lähteestä, jotka ovat esitetty liitteessä 1. Taulukoissa 9–12 kaasuntuotto on laskettu keskimääräisellä tuottoluvulla.

Taulukko 9. Forssan seudun kuntien nautojen määrästä saatava energia

Forssan seudun kuntien nautojen määrästä saatava energia						
Eläin	Eläinten lukumäärä kaikissa kunnissa	Keskimääräinen kaasuntuotto m ³ /eläin yksikkö/päivä	Kaasuntuotanto/ vuosi	Biokaasun CH ₄ -pitoisuus (55-75%)	Metaanin energia sisältö (10kWh/m ³)	Energia/ vuosi
	kpl	m ³ /ny/d	m ³ /ny/a	m ³ /ny/a	kWh	MWh/a
Lypsylehmät	2153	1,2	451,1	293,2	2 932	6 313
Emolehmät	547	1,0	376,0	244,4	2 444	1 337
Sonnit	950	0,7	263,2	171,1	1 711	1 625
Hiehot	1231	0,6	225,6	146,6	1 466	1 805
Vasikkat alle 1v.	2053	0,2	75,2	48,9	489	1 003
Yhteensä						12 083
Lähteet: (Deublein & Steinhauser 2008, 50 & 63; Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011.)						

Taulukko 10. Forssan seudun kuntien sikojen määrästä saatava energia

Forssan seudun kuntien sikojen määrästä saatava energia						
Eläin	Eläinten lukumäärä kaikissa kunnissa	Keskimääräinen kaasuntuotto m ³ /eläin yksikkö /päivä	Kaasuntuotanto/ vuosi	Biokaasun CH ₄ -pitoisuus (55-75%)	Metaanin energia sisältö (10kWh/m ³)	Energia/ vuosi
	kpl	m ³ /ny/d	m ³ /ny/a	m ³ /ny/a	kWh	MWh/a
Karjut	76	0,1	40,5	26,3	263	20
Lihasiat	22704	0,1	40,5	26,3	263	5 979
Emakot	3330	0,3	114,8	74,6	746	2 485
Porsaat <20 kg	9331	0,02	6,8	4,4	44	410
Siat 20-50 kg	9295	0,1	20,3	13,2	132	1 224
Yhteensä						10 117
Lähteet: (Deublein & Steinhauser 2008, 50 & 63; Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011.)						

Taulukko 11. Forssan seudun kuntien siipikarjan määrästä saatava energia

Forssan seudun kuntien siipikarjan määrästä saatava energia						
Eläin	Eläinten lukumäärä kaikissa kunnissa	Keskimääräinen kaasuntuotto m ³ /eläin yksikkö /päivä	Kaasuntuotanto/ vuosi	Biokaasun CH ₄ -pitoisuus (55-75%)	Metaanin energia sisältö (10kWh/m ³)	Energia/ vuosi
	kpl	m ³ /ny/d	m ³ /ny/a	m ³ /ny/a	kWh	MWh/a
Siipikarja	94 492	0,009	3,1	2,0	20	1 934
Yhteensä						1 934
Lähteet: (Deublein & Steinhauser 2008, 50 & 63; Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011.)						

Taulukko 12. Forssan seudun kuntien hevosten määrästä saatava energia

Forssan seudun kuntien hevosten määrästä saatava energia						
Eläin	Eläinten lukumäärä kaikissa kunnissa	Keskimääräinen kaasuntuotto m ³ /eläin yksikkö /päivä	Kaasuntuotanto/ vuosi	Biokaasun CH ₄ -pitoisuus (55-75%)	Metaanin energia sisältö (10kWh/m ³)	Energia/ vuosi
	kpl	m ³ /ny/d	m ³ /ny/a	m ³ /ny/a	kWh	MWh/a
Hevonen	669	*2	695	451,7	4 517	3 022
Yhteensä						3 022

Lähteet: (Deublein & Steinhauser 2008, 50 & 63; Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2011.)

*Lähde: (Hatsala 2004, 47.)

Kaikkien eläinten yhteenlaskettu energiamäärä on noin 27 000 MWh. Voidaan todeta, että Forssan seudun kuntien lantamäärää voisi hyvinkin hyödyntää paikallisesti. Lannantuottolukuja olisi järkevämpää tarkastella esimerkkitasolla, koska silloin nähdään todellinen kulutus ja energian tarve. Tällöin saadaan myös suoritettua tarkemmat laskutoimitukset kohteesta. Voidaan myös todeta, että eri lähteissä esitetään erilaisia metaanintuot-

to lukuja, joten todellisesta tuotosta saadaan parempi kuva, jos voidaan tehdä kokeellisesti analyyskejä siitä, kuinka paljon lanta sisältää orgaanista ainesta. Orgaanisesta aineksen määrä mittaa paremmin metaanintuottoa. Jokainen maatila on oma tapauksensa, omine raaka-aineineen, joten tapauskohtainen selvitys on aina tehtävä. Vertailukohdaksi Hatsalan (2004, 47) mukaan lypsykarja tuottaa 711, lihakarja 240, sika 70, kana 2,3 ja kalkkuna 14 kuutiota biokaasua vuodessa. Taulukoissa 9–12 lasketut vuotuiset keskimääräiset kaasuntuotantoluvut ovat selvästi pienempiä, joten todelliset tuottomäärät voivat hyvinkin olla suurempia.

Myöskään mautilojen koko ei aina välttämättä ole este kaasuntuotannolle. Pitkään Suomen ainut kaupallinen liikennebiokaasun tuotantolaitos sijaitsee Laukaalla ja se on tuottanut 40 lehmän mautilalla biokaasua 15 autolle ilman tukia ja investointeja. (Lampinen & Laakkonen 2010, 31.)

Taulukossa 13 on koottu Forssan seudun alueen kaasutetun biomassan teoreettinen bruttoenergia. Metsäenergian osuutta ei ole tarkennettu alueellisesti, joten siinä on mukana koko Kanta-Hämeen alue. Voidaan todeta, että Forssan seudulla olisi mahdollista hyödyntää bioenergiavarantoja. Huomioon on otettava, että kyseessä on bruttoenergiämäärä. Bruttoenergia ei vielä kerro sitä, että onko hyödyntäminen kannattavaa. Biomassan tuotannon eri vaiheet kuluttavat energiaa, joten kokonaisenergiatase voi jäädä pieneksi eikä sitä ole huomioitu tässä tutkimuksessa. Lisäksi biomassan tuotanto voi olla kallista. Esimerkiksi jalostettu biokaasu ei välttämättä pysty kilpailemaan fossiilisten polttoaineiden nykyhinnoilla tai sillä ei saada huomattavaa etua hintakilpailussa. Tämän seurauksena monesta bioenergiaprojektista on saatettu luopua, mutta tulevaisuudessa energian hintojen nousun takia bioenergiahankkeet lisäävät kiinnostusta.

Taulukko 13. Biomassan teoreettinen tuotantopotentiaali kaasutuksella

Bruttoenergia	
Energianlähde	GWh
Metsäenergia (Kanta-Häme) ¹	450
Peltoenergia	18
Olki	127
Kotieläinten lanta	27
Kaatopaikkakaasu (Kiimassuo)	8
Yhteensä	630

Lähde¹ (Kaivosoja, Kivikko & Peltola 2011, 96.)

Kaivosojan ym. (2011, 116–117) on laskenut biokaasun teoreettisen tuotantopotentiaalin liikennepolttoaineeksi eri energianlähteistä Kanta-Hämeessä sekä koko Hämeessä. Energianlähteiden tuotantopotentiaalit ovat esitetty taulukossa 14 sivulla 17.

Taulukko 14. Kanta- ja koko Hämeen teoreettinen bruttoenergia biokaasutuksella

Energianlähde	Kanta-Häme (GWh)	Koko Häme (GWh)
Kesannoilla tuotettu nurmi	240	440
Karjan lanta	40	80
Yhdyskuntajäte- vesiliete	20	40
Kaatopaikka- kaasu	20	35
Synteettinen biometaani puusta tuotettuna	450	1 000
Viljakasvien olki	180	320
Yhteensä	950	1 915

Kanta-Hämeen tieliikenteen polttoainekäyttö oli 1840 GWh vuonna 2008 (Kaivosoja ym. 2011, 19). Lähteen mukaan noin puolet liikenteenpolttoainekäytöstä pystyttäisiin kattamaan biometaanilla.

Voidaan siis todeta, että energian määrä uusiutuvilla energiavaroille ei ole täysin konkreettinen käsite. Eri energia määrät riippuvat pitkälti siitä, miten paljon mitäkin raaka-ainetta on saatavilla eli siitä, miten todellisia luvut oikeastaan ovat kussakin tapauksessa. Biopolttoaineiden osalta olisikin tärkeää edetä aina yksi kohde kerrallaan ja kattaa tietyn kohteen energiantarve kerrallaan.

4.3 Jäte

Hyviä jäteperäisiä resursseja biokaasutukseen ovat muun muassa kaatopaikkakaasu, jätevedenpuhdistamojen liete, sakokaivoliete, kotitalouksien erilliskerätty biojäte, maatalouden kasvi- ja eläinperäiset jätteet, kaupan, ravintoloiden ja elintarviketeollisuuden jätteet, teiden- ja vesienhoidon jätteet, selluteollisuuden jätteet, paperi- ja biomuovijätteet sekä tekstiilijätteet. Jos kaikki Suomen biojätteet käytettäisiin liikennebiokaasun valmistamiseen, sitä riittäisi 700 000 autolle (Lampinen & Laakkonen 2010, 36, 53.)

Forssassa Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy:n kaatopaikkakaasu tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa, mutta vielä ei ole varmaa tietoa siitä, miten se tehdään (Helkearo, haastattelu 15.1.2013). Forssan kaupunki hyödyntää jätevedenpuhdistamon lietteen biokaasun omaan käyttöön (Nieminen, haastattelu 9.11.2012). Sakokaivoliete kuuluu käsitellä asianmukaisesti, joko viemällä se jätevedenpuhdistamolle, kompostoimalla tai kalkkistabiloimalla, jolloin liete päättyy osittain jäteveden puhdistukseen (Forssan kaupunki jätehuoltomääräykset 2006, 4 §). Envor Biotech hyödyntää Forssan alueella paljon jäteperäisiä resursseja, joten sinne ohjautuu lähialueilta iso osa kaasuuntuvista jätteistä (Envor Biotech n.d.a)

Jäteperäisillä resursseilla näyttäisi olevan Suomen maassa vielä iso materiaalipankki, jonka hyödyntämispotentiaalia olisi hyvä tutkia alueellisesti. Toisaalta Forssan seudulla ne näyttäisivät päätyvän hyvin jatkokäsittelyyn. Voisi olettaa, että jokaiselta alueelta löytyy biokaasutukseen sopivia jätteitä, jotka eivät vielä sinne päädy. Kun jäteperäisiä resursseja on niin paljon, olisi järkevää yrittää hyödyntää ne ensimmäisenä. Ne voisivat olla myös yksi helpoiten käytettävissä oleva resurssi. Suomessa usein jätteen hyödyntäminen on tulonlähde, koska niistä kerätään porttimaksuja biokaasulaitoksilla ja jätemaksuja kaatopaikoilla.

Jäteperäisiä resursseja tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa enemmän, koska ympäristöministeriön uusi asetus orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellosta astuu voimaan vuonna 2016. Asetusta on suunniteltu siten, että kiello koskisi jätteitä joiden orgaanisen aineen osuus ylittäisi 10 prosenttia. Nykyisin kaatopaikoille ohjautuu vielä paljon jätteitä, joita uuden asetuksen voimaantulon jälkeen ei sinne olisi enää mahdollista loppusijoittaa. Vuonna 2009 on laskettu, että asetuksen mukaista biohajoavaa orgaanista ainesta loppusijoitetaan yhteensä 1,6 miljoonaa tonnia. Tuleva asetus katkaisee muun muassa kotitalouksissa syntyvän sekalaisen jätteen, lietteen, eläin-, kasvi-, puu- ja tekstiilijätteen sekä metsäteollisuuden orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoittamisen. Vaihtoehtoksi orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoittamiselle tulee esimerkiksi biolaitoskäsittely tai jätteenpolttolaitos. (Saarinen 2011, 4.)

Forssan seudulla tulisi entistä tarkemmin miettiä sitä, miten erilaisia biokaasutukseen soveltuvia raaka-aineita tulisi hyödyntää. Olisi haettava konkreettisia ratkaisuja loppusijoituksen tilalle. Mahdollisia kiinnostuneita yrittäjiä olisi saatava muun muassa maataloudesta. Maatilojen biokaasunkäyttömahdollisuuksia on monia ja ne ovat aina tapauskohtaisia, koska biokaasutuksessa voidaan käyttää monia erilaisia hajoavia raaka-aineita. Tapauskohtaisesti olisi haettava parhaita vaihtoehtoja ja yritettävä saada niistä kannattavia. Suurien maatilojen lannan yhteiskäsittely voisi olla toimiva ratkaisu. Niihin voitaisiin etsiä lisäraaka-aineita vaikka peltobio-massasta. Sopivia biokaasulaitoskohteita olisi etsittävä raaka-aineiden läheisen sijainnin perusteella.

5 MALLIESIMERKKINÄ RUOTSI

Lampisen & Laakkosen (2010) mukaan Ruotsi on liikennebiokaasun kehittämisen edelläkävijämaa, josta Suomi voi ottaa oppia. Ruotsi on hyvin samankaltainen maa kuin Suomi. Maiden maantieteellisesti olosuhteet ovat hyvin samanlaiset ja molemmat ovat EU-maita, joilla on korkea elintaso. Liikennebiokaasun kehittäminen on alkanut Ruotsissa ennen kaikkea ilmastosyistä. Monessa kunnassa liikennebiokaasu sisältyy kestävä kehityksen ohjelmaan.

Ruotsin valtiolla on oma öljyriippuvuusstrategia vuodelta 2006, joka edesauttaa uusiutuvien polttoaineiden käyttöä. Sen tavoitteena on vähentää raakaöljypohjaisten polttoaineiden käyttöä tieliikenteessä ja työkoneissa 40–50 prosenttia vuoteen 2020 mennessä. Vuoteen 2030 mennessä strategian tavoitteena on saada liikennesektori fossiilivapaaksi. Ruotsissa on toteutettu ympäri maata lukuisia liikennebiokaasun liittyviä investointi- ja tiedotushankkeita jakamalla avustuksia paikallisiin investointiohjelmiin ja ympäristöinvestointeihin. (Lampinen & Laakkonen 2010, 75, 76.)

Ruotsi käyttääkin suhteessa eniten biokaasua maailmassa. Biokaasun osuus liikennemetaanista oli 60 prosenttia vuonna 2011. Etelä-Ruotsin biokaasuverkosto on kattava ja siellä pärjää hyvin ilman muita polttoaineita. Suurin osa Ruotsin tankkauspaikoista sijaitsee maakaasuverkon ulkopuolella. (Lampinen 2012, 26.)

Ruotsissa kunnat ovat perustaneet yhdessä valtion organisaatioiden, yhtiöiden ja järjestöjen kanssa biokaasun käytön edistämistä tukevia alueellisia keskuksia. Niiden tehtäviin kuuluu tiedon välittäminen ja liikennebiokaasuhankkeiden koordinointi. Ruotsin kunnat aloittivat liikennebiokaasutoiminnan ennen kuin kansallista tukea oli saatavana. Biokaasun liikennekäyttöä on edistetty verotuksellisilla keinoilla, hankintapolitiikalla, autojen hankintatuilla ja ympäristöautojen erikoisoikeuksilla liikenteessä. Maatilojen biokaasulaitoksille tuli vuonna 2009 30 prosentin investointituki. (Lampinen & Laakkonen 2010, 26, 76.)

5.1 Ruotsin kaasun jakelurakenne

Lampisen (2012) mukaan Ruotsissa oli vuoden 2011 lopussa 48 kaupallista biokaasun jalostuslaitosta. Niistä vain 8 laitosta syöttää kaasua maakaasuverkkoon. Myös suurin osa Ruotsin tankkauspisteistä sijaitsee maakaasuverkon ulkopuolella. Liikennebiokaasusta Ruotsissa lähes puolet käytetään paikallisesti, eli tuotantopaikka sijaitsee lähellä tankkauspistettä ja kuljetus tapahtuu biokaasuputkella.

Ruotsissa jakelijoita on yli 20, joista neljä on isoja yrityksiä. Isot ketjut ovat kunnallinen Svensk Biogas, puoliksi kunnallinen Fordonsgas sekä yksityiset AGA ja E.ON. Fordonsgasin ja E.ON:n asemista suurin osa sijaitsee maakaasuputken alueella. Pienempien jakeluketjujen asemat sijaitsevat suurimmaksi osaksi maakaasuverkon ulkopuolella. Ne myyvät tuottamansa kaasun itse.

Ruotsissa oli huhtikuussa 2012 melkein 200 kaupallista kaasuntankkausasemaa. Niistä 132 oli julkisia, loput olivat kotitankkausasemia sekä liikuteltavia tankkausasemia. Suurin osa julkisista asemista on yksityisten ja kunnallisten kaasuyhtiöiden omistamia. Toiseksi suurimman ryhmän asemista muodostavat huoltoasemaketjut. Suomessa huoltoasemaketjujen tankkauspisteitä ei juuri ole. Kolmanneksi suurimman ryhmän muodostavat kunnallisten energia- ja jäteyhtiöiden asemat. Ruotsissa on myös muutama kuntien ja autoliikkeiden asemia. Osa Ruotsin tankkausasemista on useiden toimijoiden yhteistyössä operoimia.

Ruotsin biokaasuasemista suurin osa on paineistettua. Nesteytetyn biokaasuntankkausasemia oli vain muutama huhtikuussa 2012. Osassa asemista biokaasu varastoidaan kuitenkin nesteytetysti, joten nesteytetyn kaasun tankkausaseman järjestämisen pitäisi olla helppoa kysynnän synnyttyä. Ruotsin kaasuntankkausasemista suurin osa on erillisasemia ja huoltoasemille yhteyteen sijoitettuja tankkauspaikkoja on erillisasemiin verrattuna vähän. (Lampinen 2012, 25–28.)

5.2 Linköping – Ruotsin kuntien edelläkävijä

1990-luvun alussa Linköpingin kunnassa oli keskustelua erilaisista polttoainevaihtoehtoista ja siitä, miten voitaisiin vähentää linja-autojen pako-kaasupäästöjä kantakaupungissa. Samaan aikaan karjankasvattajilla oli lannan määrän kanssa ongelmia. Jäteongelmia oli myös paikallisella teurastamolla. Vuonna 1995 perustettiin Linköping Biogas AB (nykyään Svensk Biogas i Linköping), yhteistyössä kunnan teknisen yhtiön (Tekniska Verken), maatalouden osuuskuntien (Lantbrukskooperationens Företag Swedish Meats), Konvex AB:n (yritys, joka käsittelee eläin- ja kasvikun- nantuotteita (Konvex AB n.d.)) ja LRF Konsultin kanssa. Yhteistyöntuloksena syntyi biokaasun jalostuspilottihanke, joka kesti vuodet 1990–1994. Pilotista saatujen tietojen perusteella rakennettiin täyden mittakaavan biokaasulaitos, joka otettiin käyttöön keväällä 1997, ja jossa on jalostettu liikennebiokaasua alusta alkaen. Vuonna 2001 vihittiin käyttöön ensimmäinen julkinen tankkausasema. Vuoden 1997 jälkeen parannuksia on tehty niin laitoksiin, jakeluverkostoon kuin biokaasunkin käyttöön. Svenska Biogas kehittää myös kaasulla kulkevaa junaa. (Biogasportalen n.d.a.)

Lampisen & Laakkosen (2010) mukaan Linköpingin kunnallinen liikenneyhtiö, Linköpings Trafik AB, oli muutoksen edessä. Yhtiön rakennetta piti muuttaa kilpailukyvyn edistämiseksi. Yritys sai idean kaasubusseista, jotka saisivat polttoainetta Göteborgin ja Tukholman välille suunnitteilla olevasta kaasuputkesta. Kaasubusseista tehtiin esiselvitys, mutta kaasuputkihanke kariutui. Selvityksen seurauksena idea jäi elämään.

Samaan aikaan asiasta oli keskusteltu myös kunnan teknisen yhtiön, Tekniska Verkenin, kanssa. Tekninen yhtiö oli alkanut etsiä jätevedenpuhdistamon raakakaasulle käyttöä, koska sitä pidettiin kalliina lämmönlähteenä. Silloisen Transportforskningsberedningenin (nykyään VINNOVA, vastaa Suomen Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskusta (Tekes)) rahoituksella tehtiin uusi selvitys kaasun jalostamisesta ajoneuvopolttoaineeksi. Selvitys osoitti biometaanin suuret mahdollisuudet. Myös paikalliselle teu-

rastamojätteelle kaivattiin parempaa käsittelyä. Näin syntyi pilottihanke, jossa konvertoitiin viisi käytössä ollutta linja-autoa kaasukäyttöisiksi. Hankkeen päätyttyä Linköpingin kuntapäättäjät päättivät yksimielisesti, että ympäristöasiat saavat maksaa. Kunta maksoi paikallisen julkisen liikenteen yhtiölle (ÖstgötaTrafikenille) biokaasun siirtymisestä aiheutuneet ylimääräiset kulut. Biokaasuliikenne sai ympäryskaupungitkin ajattelemaan asiaa ja tietoisuus kasvoi. Uusi polttoaine houkutteli potentiaalisia käyttäjiään ympärille eikä sitä pidetty enää vaihtoehtoisena polttoaineena vaan kaupunkibussien varsinaisena polttoaineena. Liikennebiokaasun kehittämistä on parannettu koko ajan ja siitä on tullut myös tavallisten kuluttajien polttoaine.

Linköpingin kunta on ollut alusta alkaen mukana biokaasuautojen valmistuksessa ja myynnissä. Linköpingin Tekniska Verken konvertoi biokaasuautoja sekä junia. Kunta on konvertoinut ajoneuvoja jo vuodesta 1989 lähtien, siksi se on poikkeuksellisen innovatiivinen ja moderni globaali pioneeri biokaasuautoilussa. (Lampinen & Laakkonen 2010, 26, 78.)

5.3 Lidköping – nesteytetyn biokaasun tuottaja

Biogasportalenin mukaan nykyään Lidköpingissä sijaitsee Ruotsin suurin nesteytetyn biokaasun jalostuslaitos. Lidköping Biogas -yhteistyöprojekti koostuu kahdesta osasta, jossa ovat mukana Lidköpingin kunta, Göteborgin Energia ja Swedish Biogas International. Ensimmäisessä osassa Swedish Biogas International omistaa ja hallinnoi biokaasun mädätyslaitosta. Toisessa osassa Göteborgin Energia ja Lidköpingin kunta yhteistyössä jalostavat nestemäistä biokaasua.

Nestemäisen ja paineistetun biokaasun yhteistuotanto saavutti täyden tuotantonsa vuonna 2011. Lidköpingin tehdas onkin maailmassa ensimmäinen laatuaan. Valmiin biokaasun jäähdyttäminen nestemäiseen muotoon saavuttaa monia etuja. Nesteytys vie vähemmän tilaa kuin kaasumainen polttoaine ja siten saavutetaan myös pienemmässä tilassa korkeampi energiantiheys. Nesteytetty biokaasu antaa myös mahdollisuuden ajaa raskaammalla kalustolla pitempiä matkoja. Nesteytettyä biokaasua pystytään jakelemaan muuallekin kuin Lidköpingin alueelle. Sitä kuljetetaan muun muassa Göteborgiin.

Suurin osa Lidköpingin biokaasulaitoksen kaasusta jalostetaan liikennekäyttöön kolmen vaiheen kautta. Ensimmäisessä vaiheessa kaasu vesipestään, jonka jälkeen metaanipitoisuus on noin 97 prosenttia. Toisessa vaiheessa kaasun metaanipitoisuutta kohotetaan PSA-tekniikalla (pressure swing absorption). Tämän jälkeen pitoisuus on lähellä 100 prosenttia. Kolmannessa vaiheessa kaasu nesteytetään jäähdyttämällä se nestemäisellä tyypellä -163 celsiusasteiseksi. Tätä kutsutaan Brayton-prosessiksi.

Noin 30 prosenttia Lidköpingin biokaasulaitoksen kaasusta käytetään paineistettuna lähinnä Lidköpingin ympäristössä. Nesteytetyn biokaasun kysynnän kasvun takia oletetaan, että kaasumaisten polttoaineiden kysyntä hiipuu.

Lidköpingin yhteistyöhanke ei olisi ollut mahdollista ilman hyviä yhteistyökumppaneita. Kaikki osapuolet ovat olleet tärkeitä saavutettaessa toiminnaalliset tulokset. (Biogasportalen n.d.b.)

5.4 Forssalle esimerkkejä Ruotsista

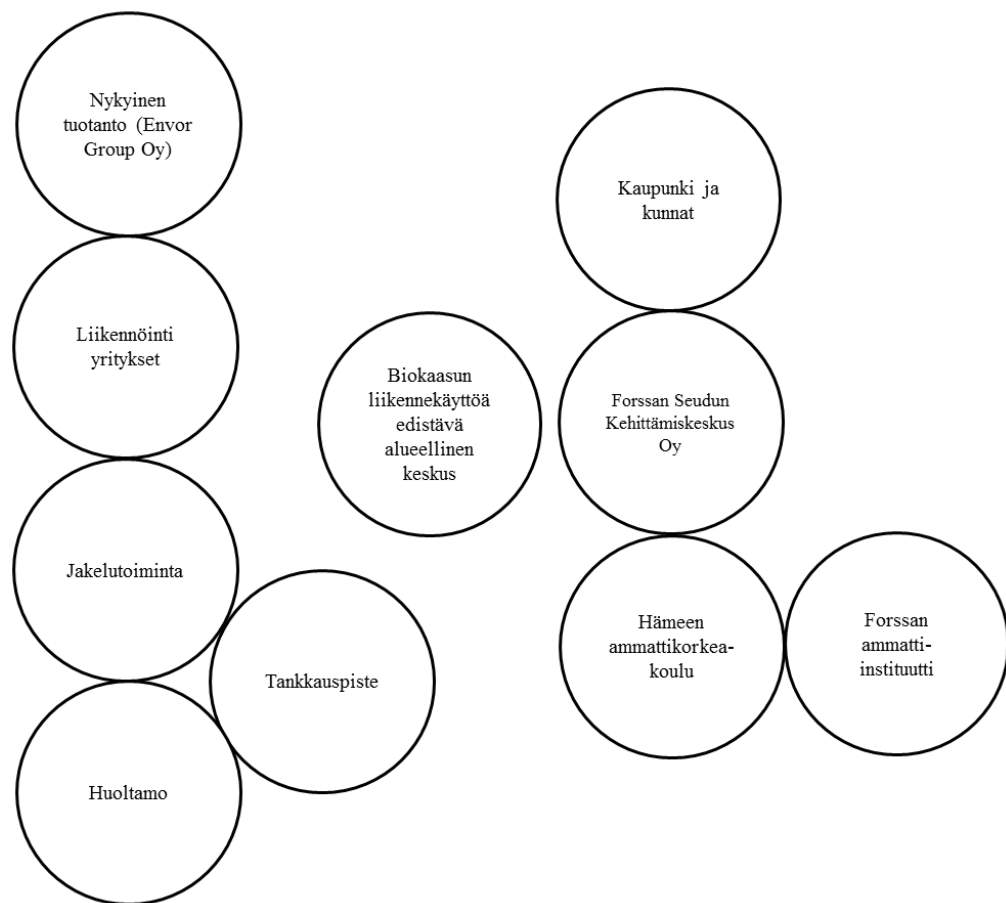
Pohdittaessa Ruotsin kaasuverkoston rakennetta ja siihen liittyvää yhteistyötä, on Forssalla hyvät mahdollisuudet toteuttaa paikallisesti liikennekaasuyhteistyötä. Forssan ei tarvitse olla kaasuverkon varrella varmistaakseen kaasun saannin. Kaupungin koolla ei ole väliä, sillä Ruotsissa tällä hetkellä liikennebiokaasua tuottavat kunnat ovat yli 10 000 asukkaan kuntia (Lampinen & Laakkonen 2010, 31). Kysymys onkin lähinnä halusta tukea ja etsiä ratkaisuja uusiutuvista polttoaineista alueellisesti. Forssassa on paikallista biokaasun tuotantoa ja lähitulevaisuudessa myös liikennebiokaasutuotantoa. Tässä asiassa kaupungin olisi ottaa vetovastuu ja olla kokoavana voimana sekä esimerkkinä siirryttäessä uusiutuviin polttoaineisiin.

Liikennöintiyrityksien olisi harkittava tulevaisuudessa erilaisten polttoainevaihtoehtojen käyttöä. Se voisi parantaa yrityksen kilpailukykyä perinteisten polttoaineiden kustannuksien nousun takia. Liikennöintiyritykset, jotka liikennöivät melko pienellä alueella, ovat sopivia käyttämään biokaasua alueellisesti. Tämänkaltaisia yrityksiä ovat muun muassa jätehuolto-, taksi- ja autokouluyritykset, posti ja paikallinen linja-autoliikenne. Kaupungin, poliisin ja pelastuslaitoksen ajoneuvot kulkevat myös pienellä alueella, joten ne lasketaan mukaan ryhmään.

Paikkakunnalla on myös koulutustarjontaa, jonka avulla voitaisiin edistää biokaasuautoilua. Hämeen ammattikorkeakoulussa opiskellaan logistiikkaa ja kestävästä kehityksestä. Näihin koulutusohjelmiin voitaisiin lisätä uusiutuvien polttoaineiden opiskelua ja koulutusta. Yhteistyö toisi alueelle lisää tutkimus- ja kehitystyötä. Näin voitaisiin parantaa myös alueen vetovoimaisuutta. Forssan ammatti-instituutin koulutustarjonnassa on autoalan ja logistiikan perustutkinto. Autoalalta valmistuu ajoneuvoasentajia ja logistiikka alalta yhdistelmäajoneuvokuljettajia. Ammatti-instituutin koulutustarjontaan vaikuttamalla siellä voitaisiin opettaa vaihtoehtoisten polttoaineiden tekniikka. Näin saataisiin synnytettyä paikkakunnalle autojen korjaamo-osaamista.

Forssan alueella on vahvaa biokaasun tuotanto-osaamista. Sen takia on mahdollista, että alueella nähdään tulevaisuudessa biokaasun liikennekäyttöä. Forssan Kiimassuolla biokaasua tuottaa Envor Group Oy, joka on varmasti merkittävin tekijä. Envor Groupilla on omaa kuljetuskalustoa, muun muassa jätehuoltokalustoa. Yritys on ottamassa kaasuautoja käyttöönsä omassa kevyessä kalustossaan, kun se avaa oman biokaasutankkauspisteen heinäkuussa 2013 (Laine 2013, 12). Tärkeää olisi kuitenkin saada yhteistyö toimimaan biokaasun käyttöönoton kohdalla, jotta kaasun tuottaminen olisi kannattavaa. Tähän yhteistyöhön pitäisi osallistuttava kaupungin, liikennöintiyritysten, oppilaitosten ja huoltamojen. Paikallisessa yhteistoiminnassa on suuri voimavara, jonka avulla liikennebiokaasutoiminta alueella voisi ottaa suuren askeleen eteenpäin.

Kuviossa 1 on hahmoteltu, miten yhteistyöverkosto liikennebiokaasun ympärille voitaisiin rakentaa Forssan seudulla. Alueelle voitaisiin perustaa biokaasun liikennekäyttöä edistävä paikallinen keskus, jonka tehtävänä olisi informaatio-osaaminen. Se toimisi paikallisena tiedostopankkina, joka levittäisi tieto suuremmalle yleisölle. Hyvänä tiedotuskanava voisi toimia myös yhteinen biokaasuportaali internetissä. Suuressa roolissa liikennekaasun edistämässä on nykyinen paikallinen tuotanto, josta vastaa Envor Group Oy. Liikennöintiyrityksillä on merkittävä rooli verkostossa, koska niiden polttoainekulutus on suurta ja tällöin myös biokaasun kulutus voisi olla taattua. Paikallinen huoltamo voisi toimia tankkauspaikkana hyvän sijaintinsa vuoksi valtatie varrella. Forssan seudun kaupunkien ja kuntien on oltava mukana kehitystyön edistämässä, koska ne pystyvät viemään poliittisella tahdolla asioita eteenpäin. Kaupungeilta ja kunnilta tulisi löytyä strategia tulevaisuuden liikennepolttoaineille. Forssan Seudun Kehittämiskeskuksen rooli on luoda uudelleenlinjalle elinkeinoelämälle mahdollisuuksia. Rooli voisi olla liikennebiokaasuhankkeen koordinointi sekä alueen tulevaisuuden polttoaineosaamisen kehittäminen. Hämeen ammattikorkeakoulussa ja Forssan ammatti-instituutissa pitäisi uusissa opetus-suunnitelmissa olla myös alueellisten uusien tulevaisuuden alojen koulutusta. Koulutuksen tulisi edistää tutkimuksen ja kokeellisen toiminnan kautta uusia aloja sekä näin ollen opettaa opiskelijat entistä paremmin vastaamaan työelämän tarpeita.



Kuvio 1. Yhteistyöverkoston osat (Tekijä Antti Laine)

Biokaasun liikennekäytön voi aloittaa ilman kansallista tukea, jos saadaan verkostoyhteistyö toimimaan parhaalla mahdollisella tavalla. Tarvitaan yhteistä tahtotilaa ja tekemistä sekä uskoa kaasun menestykseen tulevaisuudessa. Yhteistyöhanke voisi mahdollistaa parhaat toiminnalliset tulokset. Tietenkin olisi hyvä, jos uusille hankinnoille voitaisiin antaa vauhtia erilaisin helpotuksin. Niitä voisi olla muun muassa hankintatuet autoihin, verokohtelu, hankintapolitiikka ja ympäristöystävällisyyden suosiminen.

Yhteistyön tuloksena pitäisi olla jonkinlainen strategia siitä, miten edetään asiassa lähitulevaisuudessa, jotta yhteinen päämäärä olisi toteutettavissa. Tarvitaan pilottihanke, jonka seurauksena rakennettaisiin tankkauspiste, jotta konkretia toteutuisi. Tankkauspiste voisi aluksi olla useiden toimijoiden yhdessä toteuttama, jotta riski ei olisi yhdelle niin suuri.

Pilottihankkeen tarkoituksena olisi korjata laatuongelmat, jotta kaasua voitaisiin tuottaa isolle käyttäjäryhmälle sekä tuottaa konkreettista tietoa autojen toimivuudesta ja käytöstä näkyvällä tavalla. Tällöin olisi mahdollista tuoda esille vakuuttavampaa tietoa, jolla voisi olla helpompaa markkinoida biokaasuautoilua.

Tulevaisuuden määränpääksi pitäisi asettaa tavoiteltavissa oleva kohtuullinen käyttäjämäärä, mikä vastaa liikennekaasun kulutusta. Kauempana tulevaisuudessa hämmöttää se määränpää, jossa öljyä ei pidetä enää varsinaisena tai kannattavana polttoaineena.

5.5 Julkiselta sektorin on otettava vastuuta kestävyiden edistämiseksi

Valtioneuvoston selonteon mukaan (2013) julkisen sektorin, valtion ja kuntien on otettava suurempaa roolia oman toimintansa, investointiensa ja hankintojensa kestävyiden edistämiseksi. Materiaalien ja energian käytön vähentämisellä omassa toiminnassa sekä innovatiivisilla hankinnoilla voidaan säästää ympäristöä ja verovaroja sekä luoda työpaikkoja. On tärkeää luoda päästöjen vähentämiseen ja kestäväan kulutukseen käytännönläheisiä innovaatioita. Kun otetaan huomioon energia- ja ilmastokriteerit julkisissa hankinnoissa, voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja saavuttaa rakenteellisia säästöjä sekä vähentää käyttömenoja. Julkisissa hankinnoissa energiatehokkuus tai päästöjen vähentäminen on ohjannut julkisia hankintoja ja investointeja vaihtelevasti. Syynä tähän on ollut muun muassa hankintaosaaminen, ohjeiden ja parhaiden käytäntöjen puute. Seuraavalla EU:n rakennerahastokaudella 2014–2020 vähähiilinen talous on keskeisin painopiste. Euroopan aluekehitysrahasto on määrännyt suunnata vähintään 20 prosenttia varoista energiatehokkuuteen ja uusiutuvaan energiaan. Euroopan maatalousrahastossa bioenergian hyödyntäminen on yhtenä perustana kestäväälle kasvulle ja vähähiilisyydelle.

Valtioneuvosto laatii periaatepäätöksen julkisten hankintojen suuntaamisesta tukemaan innovatiivisten ja kestävien cleantech-ratkaisujen kehittämistä sekä kotimarkkinareferenssejä. Tavoitteen saavuttamiseksi tuetaan kestävien hankintojen neuvontapalveluja, kehitetään riskirahoitusinstrumentteja ja valitaan edelläkävijäkuntia.

Valtionhallinnon organisaatioille asetetaan kuljetuksia koskevat vuosittaiset päästömäärätavoitteet. Niillä ohjataan organisaatioiden ajoneuvohankintoja ja kuljetusten järjestämistapoja. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 43–46.)

Biokaasuautoilun edistäminen on innovatiivinen, käytännönläheinen, ympäristöä säästävä sekä paikallistaloutta ja työllisyyttä tukeva hanke. Forssan seudusta voitaisiin tehdä myös puhtaan liikenteen edelläkävijä. Tulevaisuuden päästömäärätavoitteisiin tulee varautua paikallisesti ja tiedotusta on järjestettävä, mikä edistää alueen kilpailuetua.

6 SUOMEN NYKYINEN BIOKAASUKENTTÄ

Vuonna 2011 Suomessa oli julkisia metaanintankkausasemia 15. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamon biokaasulaitoksia oli 17. Maatilakohtaisia biokaasulaitoksia oli 9 ja 14 rakenteilla olevaa laitosta. Yhteismädätyslaitoksia oli 8 ja suunnitteilla oli 19 laitosta. Metaania hyödyntäviä kaatopaikkalaitoksia oli 25. (Huttunen & Kuittinen 2012, 13, 20, 26, 28–29, 32.)

Kuten huomataan, biokaasulaitosten kasvuvauhti on nopeaa. Vuonna 2011 maatilakohtaisia laitoksia oli ainakin rakenteilla enemmän kuin olemassa olevia. Yhteismädätyslaitoksia oli myös rakenteilla yli kaksi kertaa enemmän kuin olemassa olevia. Voidaan todeta, että biokaasua tuotannon kasvuvauhti Suomessa on lähivuosina huimaa.

Lisäksi maakaasu tulee hillitsemään liikennekaasun hintakehitystä, koska Euroopan liuskekaasuvarojen käyttöönottoaminen sekä globaalin kaupan yleistyminen nesteytetillä maakaasulla lisääntyy. Kaasun kilpailukyvyyn arvioidaan säilyvän kohtuullisen hyvänä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013b, 9.)

Tämän kevään (2013) aikana suunnitteilla olevia liikennebiokaasulaitoshankkeita on Suomessa useita. Gasum ja Kujalan Komposti rakentavat Lahteen toistaiseksi Suomen suurimman biokaasun tuotanto- ja jalostuslaitoksen. Laitoksen on määrä valmistua vuoden 2014 aikana. Laitos tuottaa kotimaista biokaasua, jota on tarkoitus hyödyntää myös liikenteen polttoaineena. Laitos tuottaa jopa 50 GWh kaasua vuodessa. Se vastaa 140 kaupunkiliikenteen bussin tai 4 500 henkilöauton polttoaineen kulutusta. (Gasum n.d.a)

Ilmajoella Suomen lähikaasu Oy ryhtyy tuottamaan Lakeuden Etapin ylijäämä kaasusta liikennebiokaasua. Jatkojalostukseen käytettävän biokaasun määrä on 1,6 miljoonaa kuutiota, joka vastaa lähes miljoonaa bensiinilitraa. Määrää riittäisi keskimääräisellä ajomäärällä melkein 800 henkilöauton tarpeisiin (Lakeuden Etappi, ajankohtaista 9.8.2012). Jotta kulutus olisi turvattu, mukaan yritetään saada raskaan kaluston yrityksiä. Kaupungin hallinnossa on selvitelty siirtymistä kaasun käyttöön ajoneuvoissa. Lakeuden Etappi on pohtinut, miten kuljetusliikkeitä voitaisiin tukea. Seinäjoen elinkeinokeskus on selvittänyt biokaasun käyttömahdollisuuksia. Kun ajaa biokaasulla, joka on tuotettu omassa maakunnassa, jäävät polttoaine-

rahat omaan maakuntaan. Suomen lähikaasulla on aikomus perustaa tankkauspiste Seinäjoen keskusta-alueen vuoden 2013 aikana (Rautanen, uutinen 9.7.2012).

Kiteen kaupunki ja Kontiolahden kunta ovat päättäneet toteuttaa yhteis-toimin liikennebiokaasun kokeiluhankkeen vuonna 2013. Kitee aikoo hankkia biokaasun jalostamon ja tankkausaseman. Raakakaasu saadaan Biokymppi Oy:n biokaasulaitokselta. Kontiolahdelle sijoitetaan toinen tankkausasema, jonne kaasu kuljetetaan konteilla. Molemmat kunnat aikovat siirtyä seudullisen ilmastostrategian mukaisesti asteittain biokaasu-autojen käyttöön. Molempien kuntien tankkausasemat ovat julkisia, koska tarkoituksena on luoda maakuntaan alustava biokaasuajoneuvokanta, joka edesauttaisi yritystoiminnan muodostumista biokaasualalle. (Kitee ja kontiolahti päättivät liikennebiokaasun kokeiluhankkeesta, tiedote 5.12.2012.)

Joutsaan on tarkoitus rakentaa biokaasulaitos, jonka yhteyteen sijoitetaan tankkauspiste nelostien varteen. Joutsan Ekokaasu Oy:n biokaasulaitos tuottaa biokaasua nimenomaan liikennekäyttöön. Jätealan yrittäjien lisäksi Gasum on osakkaana hankkeessa. Joutsassa kuntayhteistyötä ei varsinaisesti ole vielä luvassa, mutta kunta on ilmoittanut hankkivansa kaasuautoja esimerkiksi kotipalvelutoimintaa varten. (Ristkari, uutinen 6.3.2013.)

7 FORSSAN SEUDUN NYKYINEN BIOKAASUTUOTANTO

Forssassa biokaasua tuotetaan nykyään kahdessa eri laitoksessa. Suurin on Envor -konserniin kuuluva Envor Biotech Oy:n laitos, joka on Suomessa yksi suurimmista biokaasulaitoksista. Toisessa laitoksessa eli Forssan Vesi- ja jätehuoltoliikelaitoksen jätevedenpuhdistamolla biokaasua on tuotettu jätevedestä jo 12 vuoden ajan. Alueella on siis vankka osaaminen biokaasun tuotannossa. Biokaasua kerätään talteen myös Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy:n kaatopaikalta, mutta sen hyödyntämistä alkuvuonna 2013 ei ollut vielä aloitettu.

7.1 Envor Biotech Oy

Envor Biotech Oy:n biokaasulaitoksen kolmen reaktorin käsittelykapasiteetti on 84 000 tonnia raaka-ainetta vuodessa. Biokaasuntuotto on noin 6 miljoonaa kuutiota biokaasua vuodessa. Sen energiasisältö vastaa 39 GWh:a. (Envor Biotech Oy n.d.b.)

Vertailutietona Envor Biotech Oy:n biokaasulaitoksen tuottamalla biokaasun energia määrällä voisi ajaa jopa 97 linja-autoa tai 1 560 henkilöautoa, jos kaikki kaasu menisi liikennekäyttöön. Tämä tuskin tulee koskaan toteutumaan nykyisellä laitospotentiaalilla. Arvio on laskettu Gasum Oy:n ja Kujalan Komposti Oy:n lehdistötiedotteen mukaisilla kulutustiedoilla. Tietojen mukaan 50 GWh:lla ajaisi vuodessa joko 125 kaupunkiliikenteen linja-autoa tai 2 000 henkilöautoa. Tällöin yhden linja-auton vuosikulutus on 0,4 GWh ja yhden henkilöauton vuosikulutus on 0,025 GWh. (Gasum Oy & Kujalan Komposti Oy, tiedote 20.6.2012.)

7.2 Envorin tulevaisuus

Envor Group Oy on suunnitellut alueelle biojalostamoja eli biohybridivoimalaa. Siinä tuotettaisiin suunnitelmien mukaan etanolia 750 GWh vuodessa ja biokaasua 300 GWh vuodessa (Jaakkola, esitelmä 11.10.2012). Tällöin biokaasun tuotanto määräytyisi moninkertaistuisi. Jalostamon myötä Envor Group Oy:llä on mahdollista toteuttaa liikennebiokaasun tankkauspiste Forssan seudulle. (Järkivihreä Forssan seutu, 2012, 7; Laine, haastattelu 15.1.2013.)

Aluksi Envor Group Oy:n tankkauspiste tulisi vain yrityksen omaan käyttöön. Tulevaisuudessa on mahdollista tuottaa biokaasua julkiseen liikenteeseen. Ensimmäinen on tiedettävä oman kaluston kulutus sekä kaasun määrä liikennekäyttöä varten. Biokaasun liikennekäyttöä varten prosessin on toimittava moitteettomasti. Sitä testataan parhaillaan, ja jos kaikki menee suunnitellusti, kaasua on mahdollista myydä muille käyttäjille. Ensiksi on kuitenkin taattava kaasun riittävyys ja oikea toimintamalli. Kaasun tuotantomäärää on mahdollista laajentaa jopa 50 autolle, jos käyttäjiä tulee olemaan riittävästi. (Laine, haastattelu 22.1.2013.)

Envor Group toteuttaa parhaillaan biokaasun puhdistusprosessia, jonka avulla liikenteeseen jalostetaan siihen sopivaa biokaasua. Tavoitteena on,

että loppuvuodesta Envorilta pääsisi tankkaamaan biokaasua liikennekäyttöön. Kapasiteetin pitäisi riittää kuudelle ajoneuvolle. Tulevaisuuden suunnitelmissa on myös avata Forssaan julkinen tankkauspiste. Envorin kehittämällä jalostusmenetelmällä on mahdollista lisätä pienimuotoisten tankkausasemien määrää. (Envor Group 2013, Envor Uutiset 21.2.2013.)

Envorin suunnitelmissa olevan pilottitankkauspisteen on tarkoitus avautua Envorin käyttöön tulevana kesänä 2013. Tankkauspisteen on tarkoitus olla käytössä heinäkuussa 2013 (Laine 2013, 12). Mikäli kaikki menee hyvin, tarkoitus on avata julkinen tai puolijulkinen tankkauspiste vuoden 2014 alussa. (Ristkari, uutinen 6.3.2013.)

7.3 Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy:n kaatopaikan jätepenkasta muodostuu jatkuvasti kaasua, jota ei vielä hyödynnetä. Kaasua on tarkoitus hyödyntää lähitulevaisuudessa. Todennäköisin vaihtoehto kaasulle on sen myyminen prosessoimattomana teollisuudelle. Tällöin kaasun hyödyntämistä varten rakennetaan tarvittava siirtoinfrastruktuuri. (Helkearo, haastattelu 15.1.2013.)

Kaatopaikkakaasun tuotto jätepenkasta vaihtelee välillä 150–200 m³ tunnissa. Vuodessa se tekee 150–200 m³ × 8760 h, joka on 1 314 000–1 752 000 m³. Kaatopaikkakaasun metaanipitoisuus on noin 50 prosenttia, joten metaanipitoisuudeksi saadaan 657 000–876 000 m³ vuodessa. Tämä tekee energiana 6,6–8,8 GWh vuodessa, kun metaanin energia sisältö on 10 kWh/m³. (Tilastokeskus 2012, 26; Helkearo, haastattelu 15.1.2013.)

Tulevaisuudessa kaatopaikkakaasun määrä tulee vähenemään, koska mätänevien tuotteiden kaatopaikkasijoitus on pienentynyt vuosien varrella ja vuonna 2012 astui voimaan uusi laki, joka kieltää biohajoavien tuotteiden sijoittamisen kaatopaikalle vuoteen 2016 mennessä. (Helkearo, haastattelu 15.1.2013.)

7.4 Forssan vesihuoltoliikelaitos

Vesihuoltoliikelaitos on tuottanut Forssassa biokaasua mädätyksellä jo 12 vuotta, joten voi todeta, että Forssa on ollut biokaasun tuotannossa mukana jo hyvän aikaa. Vesihuoltoliikelaitoksen biokaasu on laadukasta, koska sen metaani pitoisuus on noin 70 prosenttia. Siten Forssa kuuluu kärkeksi, kun verrataan muita jätevedenpuhdistamojen reaktoreita. Puhdistamon tuotto on 537 000 m³ vuodessa, josta hyödynnetty 400 000 m³. Energiaa siitä on saatu noin 2,4 GWh vuodessa. Energia määrä kattaa 1/3 vesihuoltoliikelaitoksen kokonaiskulutuksesta, joten ulkopuoliseen käyttöön biokaasua ei riitä. Ainoana vaihtoehtona kaasun muuttamiseen liikennebiokaasun tuotantoon, todettiin olevan kaasuturbiinin vaihtaminen tulevaisuudessa. Silloin turbiinin tilalle voisi vaihtaa tarvittavan laitteiston kaasun puhdistamiseen liikennebiokaasua varten. (Huttunen & Kuittinen 2012, 20; Nieminen, haastattelu 9.11.2012.)

8 KYSELY YRITYSTEN KIINNOSTUKSESTA LIIKENNEKAASUUN

Kysely suoritettiin strukturoidulla kyselylomakkeella sähköisesti (ks. liite 2) ja sen tekemiseen käytettiin Webropol-ohjelmaa. Kohderyhmäksi valittiin Forssan seudun ammattiliikennöitsijät. Liikennöitsijät koostuivat taksi-, tavaraliikenne-, linja-auto- ja autokouluyrityksistä. Suurin ryhmä koostui taksiyrityksistä. Toiseksi suurin ryhmä oli tieliikenteentavarankuljetusyritykset. Linja-auto- ja autokouluyrityksiä oli vähiten. Vastaajia oli kaiken kaikkiaan 19. Vastaajien määrä ei ole suuri, joten tulokset jäävät vain paikalliseksi näytteeksi. Kyselyä on haastava määrittää kvantitatiivisin menetelmin, koska pienessä joukossa ääripäät muuttavat tulosta selvästi. Kyselyssä on suosittu paljon avoimia vastauskenttiä, joten sitä on tutkittu enemmän kvalitatiivisin keinoin.

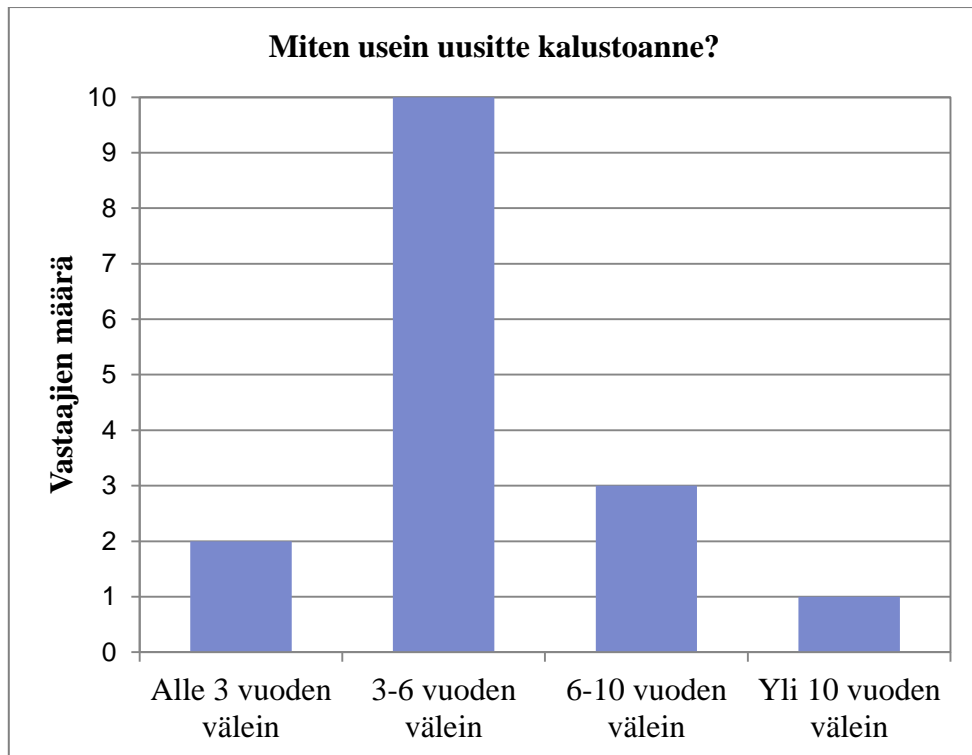
Kyselyn kohderyhmä muodostui lähinnä Kanta-Hämeen aluetaksiyritysten luettelosta ja Kauppalehden luettelosta tieliikenteen tavarankuljetusyrityksistä. Osa yrityksistä etsittiin myös heidän oman näkyvyytensä perusteella internetistä. Kohderyhmän valinta tapahtui loppuen lopuksi pitkälti harkinnanvaraisesta näytteestä, koska vastaajia haalittiin omin keinoin lisää. Yritykset vastasivat huonosti suoraan sähköpostikontaktiin. Usealla yrityksellä ei ollut saatavilla sähköpostiosoitetta internetissä, joten puhelinkontakteja tehtiin 49 kappaletta.

Puhelinkontakteista saatiin 21 sähköpostiosoitetta ja sähköpostikontaktiin vastasi ilman puhelinsoittoa 5 yritystä. Kaiken kaikkiaan sähköpostiosoitteita saatiin 26 kappaletta, joista 19 yritystä vastasi kyselyyn. Puheluissa selvisi monia syitä haluttomuuteen vastata kyselyyn. Suurimmat syyt olivat kiinnostuksen ja tiedon puute. Asia nähtiin monesti turhana tai epämieluisana, jos ei ollut ennestään tietoa biokaasun liikennekäytöstä. Muutamassa puhelinkontaktissa tuli ilmi, että on jo huonoja kokemuksia kaasuautoilusta, joten sen takia ei ollut mielenkiintoa vastata. Pieni osa yrityksistä oli myös siinä vaiheessa, että aikoo luopua toiminnastaan, joten vastaaminen koettiin tarpeettomana.

8.1 Kyselyn tulokset kysymyksittäin

Miten usein uusitte kalustoanne?

Tuloksena suurimmalla osalla vastaajista kalusto uusiutuu alle kuuden vuoden välein. Kysymyksen tulokset ovat kuviossa 2 sivulla 30. Kun kalusto uusiutuminen tapahtuu suhteellisen nopealla aikavälillä, uudenlaista tekniikkaa pitäisi uskaltaa kokeilla eri aikasykleissä. Etenkin silloin kun yrityksellä on käytössä useampi auto. Tällöin ei uskoisi uuden tekniikan olevan suuri rasite. Uudella tekniikalla kulkeva ajoneuvo vie alaa eteenpäin. Tekniikan vieminen käytännön tasolle vaatii kokeiluhallua, mitä pitäisi löytyä kaikista yrityksistä. Uudenlaisen kokeilun kautta opitaan erittäin hyvin ja edistetään alaa.



Kuvio 2. Kaluston uusiutuminen

Kuinka monta kilometriä kalustollenne kertyy vuodessa?

Kysymyksessä arvioitiin sitä, kuinka monta kilometriä vuodessa yhdelle autolle kertyy. Vastausten vaihteluväli muodostui melko suureksi. Pienillä autoilla se oli 30 000–150 000 kilometriä vuodessa. Isoilla autoilla vaihteluväli oli 10 000–150 000 kilometriä vuodessa. Vaihteluvälistä voi todeta, että näytteessä oli mukana yrityksiä, joilla ajosuoritteet olivat kovin erilaiset. Esimerkiksi autokouluissa vuotuiset ajokilometrit ovat selvästi pienempiä kuin muilla yrityksillä, ja tavaraliikenteen yrityksillä vuotuiset ajokilometrit yhdelle autolle ovat selvästi suurempia. Suurimmalla ryhmällä eli takseilla ajokilometrisuoritteiden keskiarvoksi muodostui 83 000 ja keskihajonnaksi 12 500 kilometriä. Kysymyksen numeerisia tunnuslukuja on esitetty taulukoissa 15 ja 16 (s. 31).

Taulukko 15. Henkilö – ja pakettiautojen tunnusluvut

Pienet autot	
Keskiarvo	80 500
Keskihajonta	30 329
Pienin arvo	30 000
Suurin arvo	150 000
Vastaajien määrä	15

Taulukko 16. Kuorma-, rekka-, ja linja-autojen tunnusluvut

Isot autot	
Keskiarvo	80 469
Keskihajonta	44 801
Pienin arvo	10 000
Suurin arvo	150 000
Vastaajien määrä	8

Polttoainevertailu

Vertailussa on käytetty Volkswagen Passat -merkkistä autoa, koska malista löytyy kaikki polttoaineversiot, joita voidaan tankata Suomessa. Polttoaineina on vertailtu bensiiniä, etanolia, biokaasua ja dieseliä. Vertailussa on käytetty vain ajoneuvon yhdistettyä kulutuslukemaa. Ajoneuvoverojen tiedot on saatu syöttämällä auton tiedot Liikenteen turvallisuusviraston internetissä olevaan palveluun. Polttoaineiden hinnat on saatu Polttoaine.net -sivustolta. Kyseiset hinnat ovat tietyn päivämäärän keskihintoja. Keskihintojen mukaan esimerkiksi dieselpolttoaine on yllättävän edullista, mikä tekee siitä myös erittäin kilpailukykyisen. Biokaasun hinta on taas Gasumin, joka on erittäin paljon kalliimpaa kuin esimerkiksi St1:n tai Kalmarin maatilaa. Niiden hinnat ovat St1:n 1,205 €/kg ja Kalmarin 1,290 €/kg (Polttoaine.net 2013). Vertailuun on valittu Gasumin biokaasu, koska sillä on suurin metaanipolttoaineverkosto. Gasumin maakaasu on halvempaa kuin sen biokaasu. Polttoainevertailussa on otettu mallia Jani Kivirannan (2012, 26–31) artikkelista, joka on julkaistu Auto Bild Suomi -aikakauslehdessä. Taulukossa 17 on esitetty lähtötiedot henkilöauton polttoainevertailuun.

Taulukko 17. Lähtötiedot polttoaineille

Auto VW Passat	1,4 TSI 90 kW BlueMotion Technology	1,4 TSI MultiFuel 118 kW	1,4 TSI EcoFuel 110 kW	1,6 TDI 77 kW BlueMotion
Polttoaine	95E10	E85	Biokaasu	Di
Polttoaineen hinta ¹ (€/l, maakasulla €/kg)	1,61	1,079	1,505	1,487
Yhdistetty kulutus ² (l/100 km, maakasulla kg/100 km)	5,9	9	4,3	4,1
Ajoneuvovero ³	120	132	280	414

Lähde¹ Polttoaine.net 10.5.2013

Lähde² Volkswagen 2013

Lähde³ Trafi 2013

Taulukossa 18 sivulla 32 on vertailtu polttoainekustannuksia sataa kilometriä kohden. Taulukosta näkee, että biokaasulla ajaminen on halvinta ainakin 20 000 kilometriin saakka. Kun vuotuiset ajokilometrit ovat yli 40 000 kilometriä, dieselillä on jo edullisinta ajaa. Biokaasu tulee hyvänä kakkosena, eikä se jää paljoakaan hinnassa jälkeen dieselistä. Taulukosta 17 voidaan todeta, että Volkswagen Passatin dieselversion ilmoitettu yhdistetty kulutus on hyvin alhainen. Etanoliin, joka on uusiutuva polttoaine, verrattuna biokaasu on selvästi edullisempi polttoaine.

Taulukko 18. Vertailu polttoainekustannuksista (euroa sadalla kilometrillä)

Ajokilometrit vuodessa	Kustannus €/100 km			
Polttoaine	95E10	E85	Biokaasu	Di
10 000	10,70	11,03	9,27	10,24
20 000	10,10	10,37	7,87	8,17
40 000	9,80	10,04	7,17	7,13
60 000	9,70	9,93	6,94	6,79
80 000	9,65	9,88	6,82	6,61
100 000	9,62	9,84	6,75	6,51
150 000	9,58	9,80	6,66	6,37

Taulukossa 19 on esitetty polttoainekustannukset kyseisellä kilometrimäärällä vuodessa. Taulukosta voidaan todeta, että lasketuilla polttoainehinnoilla biokaasun ja dieselin polttoainekulut ovat edullisempia kuin muilla.

Taulukko 19. Vuotuiset polttoainekulut ajetuilla kilometreillä

Ajokilometrit vuodessa	Vuotuiset kulut yhteensä (€)			
Polttoaine	95E10	E85	Biokaasu	Di
10 000	1 070	1 103	927	1 024
20 000	2 020	2 074	1 574	1 633
40 000	3 920	4 016	2 869	2 853
60 000	5 819	5 959	4 163	4 072
80 000	7 719	7 901	5 457	5 291
100 000	9 619	9 843	6 752	6 511
150 000	14 369	14 699	9 987	9 559

Seuraavana on muutama esimerkki eri lähteissä ilmoitetuista säästöistä. Gasumin esitteen (n.d.b) mukaan taksiautoilija säästää jopa yli 400 euroa polttoaineessa ajaessaan Gasum-biokaasulla kuin dieselillä. Automallina on Mercedes-Benz B180 NGT. Gasumin internetsivustolla sama taksiautoilija säästää samalla automallilla yli 300 euroa kuussa. (Gasum n.d.c.)

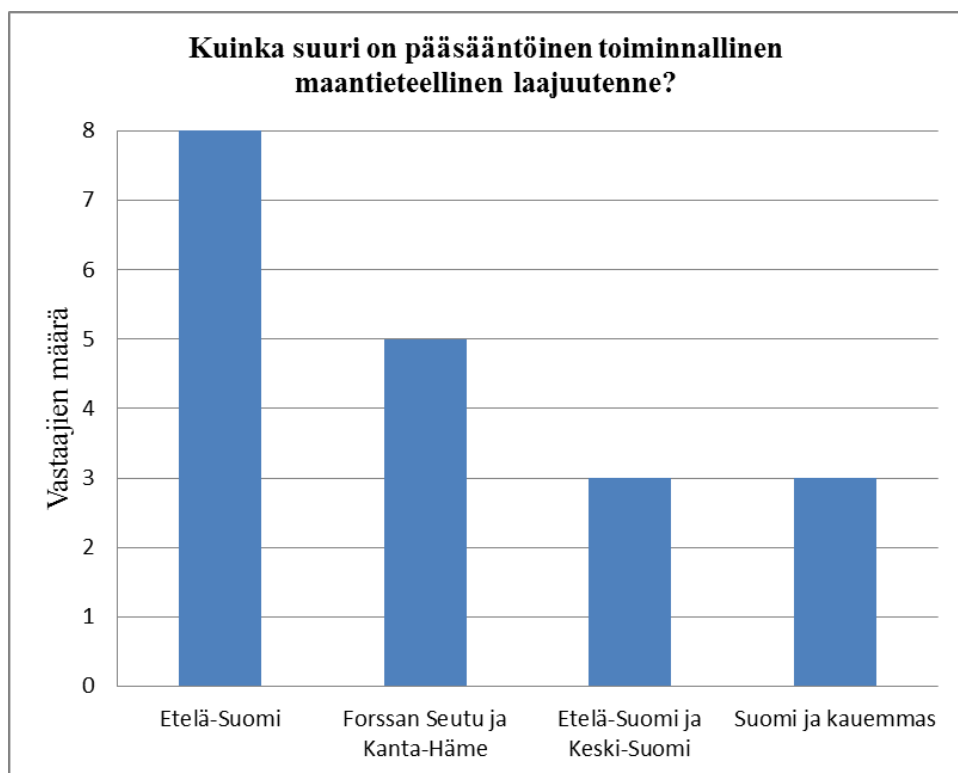
Polttoainesäästöjä on hankala verrata, koska polttoaineiden hinnat vaihtelevat. Lähteistä on hankala päätellä myös milloin vertailu on tehty. Vuosien saatossa polttoaineissa tapahtuu huomattavia hinnanmuutoksia. Taksiautoilijan kuukausittaiset kilometrimäärät voivat myös vaihdella ajan saatossa, jolloin säästöihin tulee muutoksia. On myös hyvä todeta, jos on paikallinen liikennebiokaasun tuotantolaitos, polttoainekustannukset voivat olla edullisempia. Tähän viittaa se, että muun muassa Kalmarin maatala tuottaa liikenteeseen kaasua selvästi halvemmalla kuin Gasum. Tämän vertailun tuloksilla saadaan samat luvut kuin Gasumin sivuilla olevalla vertailulaskurilla, joten siellä voi jatkossa verrata polttoaineiden hintaerojen vaihtelua (Gasum n.d.d).

Kun harkitsee auton vaihtoa, ei kannata katsoa pelkkiä polttoainekustannuksia. Ajoneuvovero tuo oman lisänsä kokonaiskustannuksiin. Autojen vakuutuksissa on eroja, muun muassa dieselautolla on kalliimpi vakuutus. Huoltokustannukset voivat olla erisuuruisia, mutta esimerkiautolla Volkswagen Passatilla ne ovat samansuuruisia. Autojen hankintahinnoissa

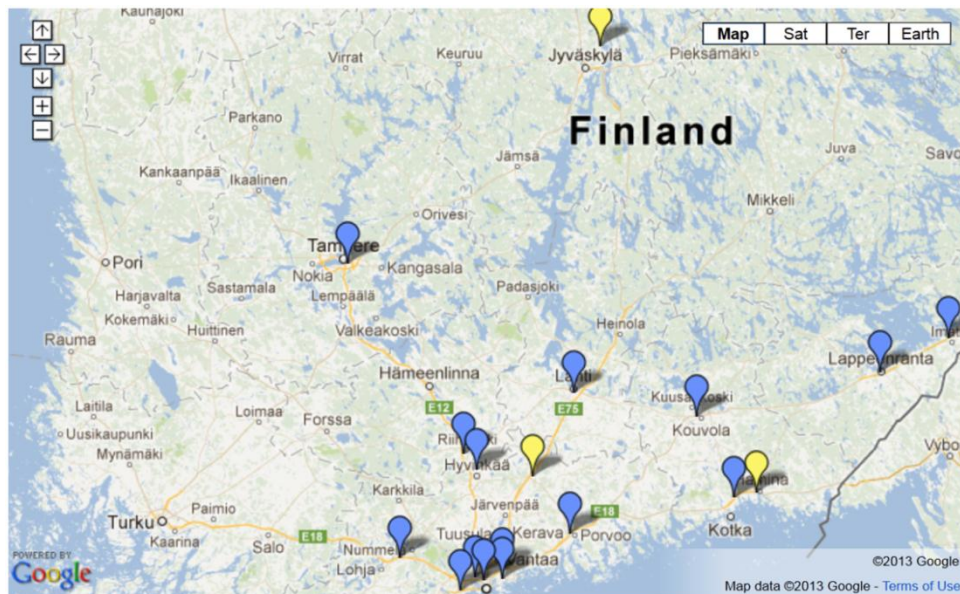
voi olla suuria eroja. Esimerkiksi Volkswagen Passatin 1.6 TDI on yli 5 000 euroa maakaasuversiota edullisempi. (Kiviranta 2012, 31.)

Kuinka suuri on pääsääntöinen toiminnallinen maantieteellinen laajuutenne?

Kysymyksellä oli tarkoitus selvittää sitä, miten yritykset liikkuvat maantieteellisesti. Tästä selvisi, että yritykset liikkuvat pääsääntöisesti sillä alueella, jolla on jo mahdollista liikkua kaasuajoneuvoilla. Reilusti yli puolet vastaajista, kun lasketaan Kanta-Hämeen alue mukaan, liikkuu Etelä-Suomen alueella, jossa on jo kaasuntankkausverkosto. Tosin paikallisesti Forssan alueella liikkuvilla ei vielä ole mahdollista ajaa kaasuautolla, mutta lähitulevaisuudessa siihen voi tulla muutos. Kysymyksen vastaukset löytyvät kuvioista 3. Kaasun tankkausverkostosta on kartta kuvassa 2 sivulla 34.



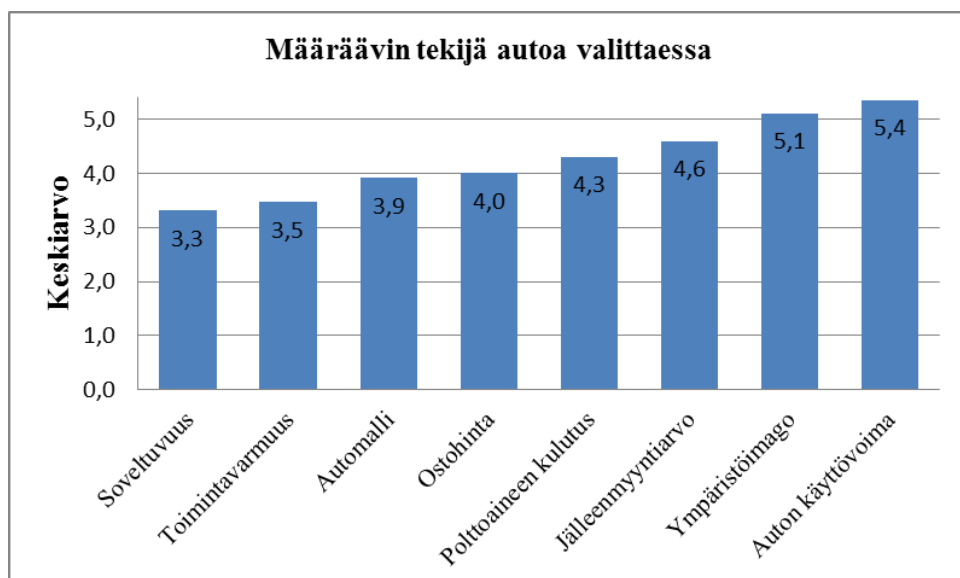
Kuvio 3. Liikennöitsijöiden maantieteellinen toiminnallinen laajuus



Kuva 2. Suomen kaasuntankkauspisteet (Gasum 2013.)

Mikä on määräävin tekijä autoa valittaessanne?

Tutkimuksessa määräävimmäksi ominaisuudeksi tuli auton soveltuvuus. Kuviossa 4 on esitetty ominaisuudet siten, että määräävin tekijä on saanut pienimpiä arvoja. Tässä tutkimuksessa mielenkiintoista on, että auton käyttövoimalla ei näytä olevan niin suurta roolia. Tämän seurauksena voisi kuvitella, että polttoainevaihtoehdolla ei ole suurta merkitystä. Enemmän merkitystä on sillä, että polttoaine toimii moottorissa moitteettomasti ja tämä ominaisuus esiintyy auton toimintavarmuutena.



Kuvio 4. Määräävin tekijä autoa valittaessa keskiarvon mukaan

Mitä hyviä ja huonoja puolia näette maa-/biokaasua vertaillenanne niitä muihin polttoaineisiin?

Kysymyksen tarkoituksena oli selvittää, mitä mieltymyksiä yrityksillä on maa- tai biokaasua kohtaan. Hyviä puolia kysyttäessä saadaan selville niitä vahvuuksia, joita kaasuautoilussa on. Huonoilla puolilla saadaan selville heikkoudet tai kehittämiskohteet.

Hyvissä puolissa tuli ilmi, että kaasuautoilua pidetään ympäristöarvoiltaan positiivisena. Ympäristönäkökohtia oli muun muassa puhtaat päästöt ja ympäristöystävällisyys. Kaiken kaikkiaan vastaajista 11 kappaletta eli yli puolet piti maa- tai biokaasuautoja ympäristöarvoja positiivisena puolena. Usealla vastaajalla edullisempi hinta näkyi positiivisena mielipiteenä. Kotimaisuutta pidettiin myös hyvänä puolena. Kaasu nähtiin myös tulevaisuuden polttoaineena.

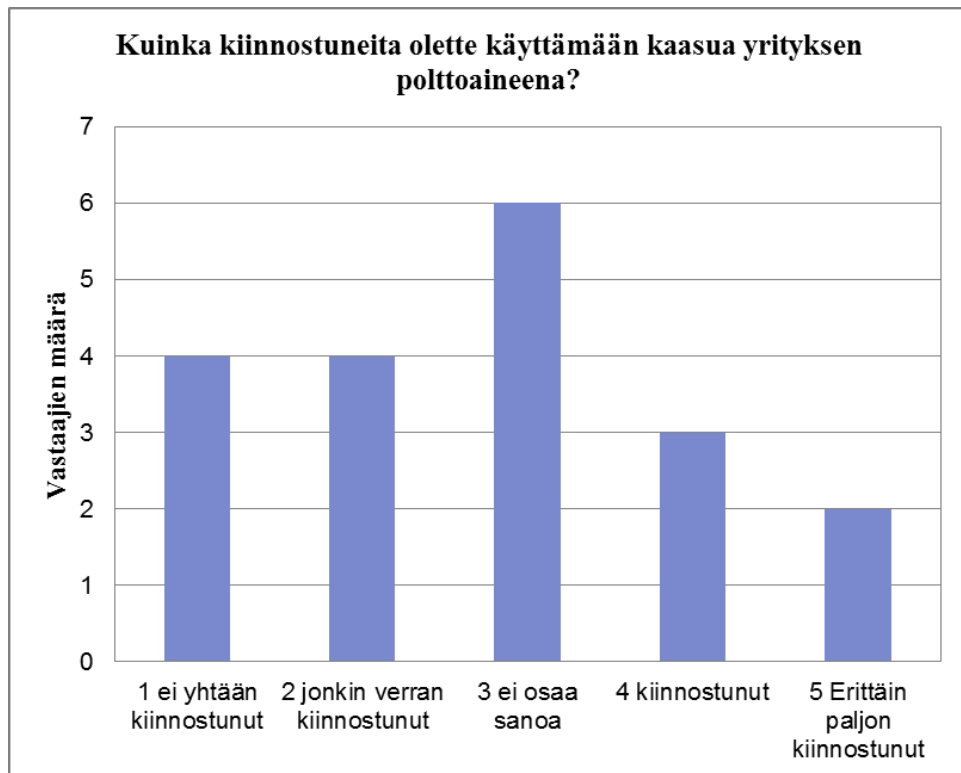
Kaasukäyttöisille ajoneuvoille negatiivisena puolena nähtiin polttoaineverkoston suppeus. Kun polttoainetta ei ole saatavilla, sitä on vaikea käyttää. Autojen saatavuudesta tulisi tuottaa lisätietoa. Jostain pitäisi käydä ilmi, mistä niitä saa. Autojen hankintahinta nähtiin negatiivisena. Luultavasti uskotaan, että ne ovat kalliimpia kuin tavanomaisilla polttoaineilla käyvät autot. Yleensä uusi tekniikka onkin hintavampaa. Käytetyn auton arvon epäselvyys nähtiin haittapuolena. Toisaalta voisi olettaa, että ainakin tällä hetkellä, kun kaasuautojen kysyntä kasvaa, käytettyjen autojen hinta pysyy hyvänä. Uuden tekniikan toimivuus mietityttää osaa vastaajista. Siitä pitäisi saada hyvää käyttäjäkokemustietoa kentältä, jotta yritykset uskaltaisivat investoida kaasuautoihin. Liian hidas kehittyminen nähtiin haittapuolena metaaniajoneuvoille. Kaasuautojen kannustimia ei pidetä hyvänä, mikä hidastaa niiden yleistymistä. Taulukossa 20 sivulla 36 on esitetty tiivistetysti kysymyksen tulokset.

Taulukko 20. Yhteenveto maa- tai biokaasun vertailusta muihin polttoaineisiin

Hyvät puolet	Huonot puolet	Mitä tehdä huonoille puolille paikallisesti?
Ympäristöarvot	Polttoaineen saatavuus/jakeluverkon laajuus	Jakeluverkosto laajenee tällä hetkellä ja tankkauspiste Forssaan
Edullinen hinta	Autojen saatavuus	Tuotettava laadukasta tietoa
Kotimaisuus	Auton hankintahinta	Vaikeaa vaikuttaa paikallisesti
Tulevaisuuden polttoaine	Käytetyn auton arvo	Vaikeaa vaikuttaa paikallisesti
	Tekniikan toimivuus	Konkreettista kokeilu ja jatkuvaa parantamista
	Liian hidas kehittyminen	Tankkauspiste Forssaan
	Kannustimet huonoja	Saatava paikallisia kannustimia
	Ei osaa sanoa	Tuotettava laadukasta tietoa
	Ei ole vertailu tietoa tai kokemuksia	Tuotettava laadukasta tietoa

Kuinka kiinnostuneita olette käyttämään kaasua yrityksen polttoaineena?

Kysymyksen vastauksista käy ilmi, että muutama yritys alueella olisi erittäin kiinnostunut käyttämään kaasua yrityksen polttoaineena. Kolme yritystä ilmoittaa olevansa kiinnostuneita käyttämään kaasua ja neljä on jonkin verran kiinnostuneita. Niistä, jotka ovat kiinnostuneita käyttämään kaasua polttoaineena, voisi kerätä kokeilujoukon, jonka avulla alueella lähdettäisiin edistämään kaasuautoilua. Kiinnostuksen jakautuminen on esitetty kuviossa 5 sivulla 37.



Kuvio 5. Yritysten kiinnostus kaasua kohtaan

Onko yritykselläsi valmiutta ja halua osallistua alueen kehitykseen ja uusiin hankkeisiin? Millaisia ideoita tulee mieleen?

Kysymykseen vastasi 15 yritystä, joista 8 oli halua olla mukana viemässä aluetta eteenpäin. Moni vastasi, että tällä hetkellä ei ole mielenkiintoa osallistua alueen kehitykseen. Asia voi tietenkin muuttua tulevaisuudessa. Vastauksista kävi ilmi, että monella on aikaa rajallisesti. Osa yrityksistä ei osannut sanoa, millaista mielenkiintoa heillä voisi olla.

Seuraavaksi on kyselyssä ilmi tulleet mielipiteitä sitaatein:

”Äkkiä kaasuntankkauspiste Forssaan, jotta päästään käytännössä kokeilemaan”

”Alueellisen yhteistyön kehittäminen ja tukemalla yrityksiä toisiamme ovat meidän vahvuutemme ja se tekee meistä muita parempia ”

”Halua satsata hankkeisiin, joilla saadaan polttoainekustannuksia alemmaksi”

”Erilaisiin kokeiluihin ja hankkeisiin lähdemme mielellämme mukaan”

Sitaateista näkyy hyvin se, että konkreettisuus lisää kiinnostusta. Yrityksellä on hyvää yhteistyöhenkeä. Polttoainekustannusten nousun takia bio-kaasuhankkeet herättävät mielenkiintoa, koska niillä voisi olla mahdollista alentaa polttoainekustannuksia. Yrityksillä on myös valmiutta lähteä mukaan uusiin kokeiluhankkeisiin, mikä voisi tämänkaltaisessa uudessa asiassa olla todella tärkeää.

Onko yritykselläsi hyvät verkostot alueen muihin yrityksiin?

Kysymykseen vastasi yhteensä 16 yritystä, joista 12 on hyvät verkostot ja neljä koki, että verkostoissa on parantamisen varaa. Vastauksista kävi ilmi, että osalla yrityksistä on enimmäkseen hyvät verkostot vain oman alan yrityksiin tai asiakaskuntaan. Tärkeää olisi saada liikennöitsijät mukaan rakentamaan sellaista alueellista yhteistyötä, jossa polttoaineen tuottaja kohtaa käyttäjät.

Kaipaatteko enemmän verkostoyhteistyötä alueellasi, jos kyllä millaista?

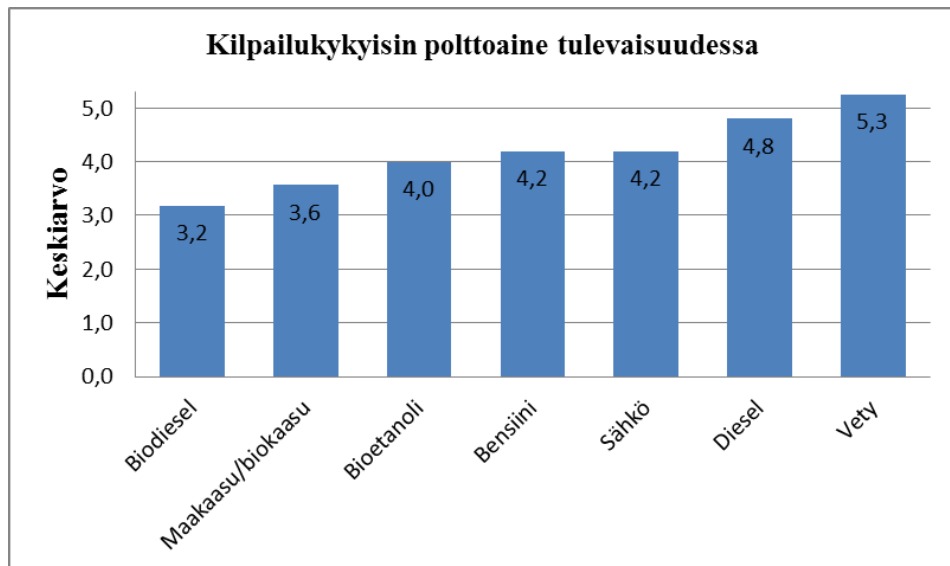
Kysymykseen vastasi 14 yritystä, joista yhdeksän ilmoitti, etteivät kaipa enempää verkostoyhteistyötä. Ei osaa sanoa -vastauksia oli kolme ja kaksi yritystä ilmaisi halua parempaan yhteistyöhön. Ei-vastauksissa sanottiin, että yhteistyö on tarpeeksi hyvää jo nyt. Vastauksista tuli esiin, että yhteiset ideariihet voisivat olla paikallaan tässä tilanteessa. Alueella voisi miettiä millaisia polttoaineita halutaan käyttää lähitulevaisuudessa. Näin voitaisiin yhdessä pohtia alueelle polttoainestrategiaa. Olisi myös tärkeää vertailla eri polttoaineiden ominaisuuksia.

Minkälaiset toimet/kannustimet houkuttelisivat yritystänne investoimaan kaasuautoiluun?

Vastauksista tuli esiin, että taloudelliset kannustimet ovat suuressa roolissa houkuttelevuuden kannalta, niin polttoaineen hinnoissa kuin autojen hankintahinnoissa. Verotuskohtelua haluttaisiin kannustavammaksi. Autojen toimintavarmuudelle pitäisi saada takeita ja myyjillä pitäisi olla vastuuta siitä. Auton muutostyöhön kaasukäyttöiseksi haluttaisiin saada kunnon tukia. Kaasuautoverkoston kattavuus nousi esille tärkeänä houkuttimena. Pitkät sopimukset kilpailuttaessa kannustaisivat yrityksiä enemmän kaasuautoiluun. Vastauksissa oli myös huonoja kokemuksia kaasuautoilusta, joten niistä oppiminen ja virheiden korjaaminen on tärkeää.

Minkä uskotte olevan kilpailukykyisin polttoaine tulevaisuudessa?

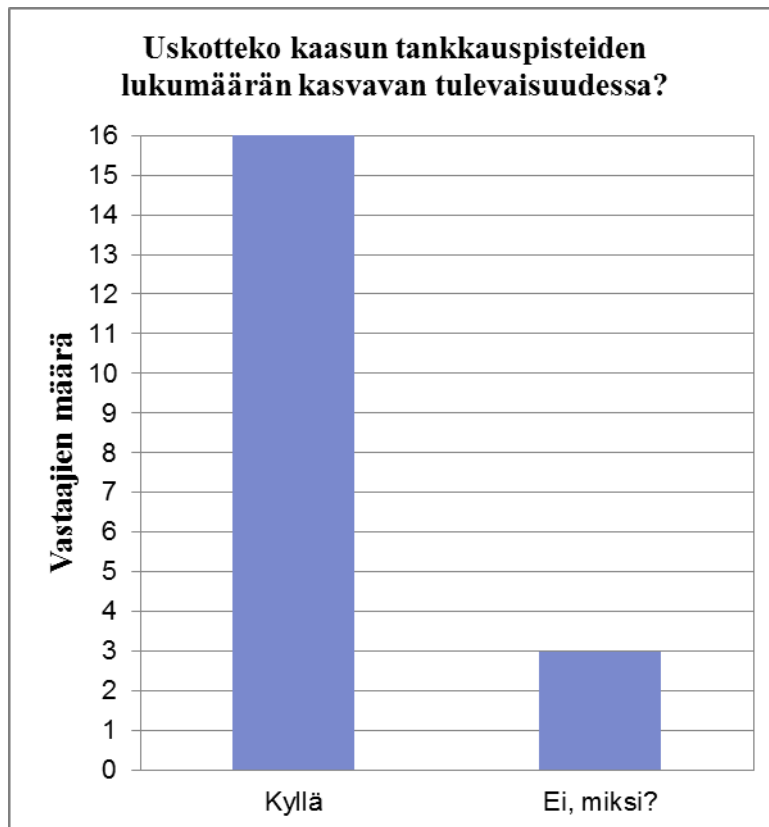
Tässä tutkimuksessa vähiten pisteitä saanut polttoainevaihtoehto on kilpailukykyisin tulevaisuudessa. Kyselyssä biodiesel osoittautui kilpailukykyisimmäksi. Maa- ja biokaasun kannalta on mielenkiintoista, että se arvostetaan toiseksi parhaimmaksi polttoaineeksi tulevaisuudessa, mikä antaa sille uskottavuutta kehittää sitä edelleen. Kuviossa 6 sivulla 39 on esitetty kilpailukykyisin polttoaine vastaajien mukaan.



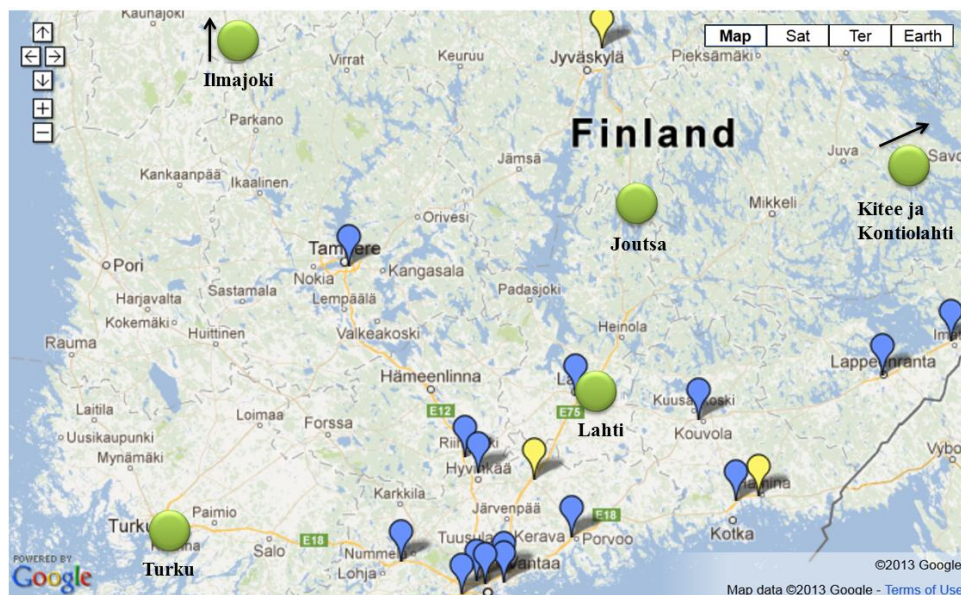
Kuvio 6. Kilpailukykyisin polttoaine tulevaisuudessa keskiarvon mukaan järjestettynä

Uskotteko kaasun tankkauspisteiden lukumäärän kasvavan tulevaisuudessa?

Valtaosa vastanneista uskoi tankkauspisteiden määrän kasvavan tulevaisuudessa. Vastaukset ovat kuviossa 7 sivulla 40. Tämä toisaalta antaa uskottavuutta siihen, että edellisessä kysymyksessä koettiin yhdeksi tärkeäksi tekijäksi kaasuverkoston kattavuus. Kaasuverkosto nimittäin kasvaa joka vuosi. Kuvassa 3 sivulla 40 on nykyinen kaasuverkosto ja lähitulevaisuudessa valmistuvat liikennekaasuhankkeet. Tulevaisuudessa kaasuverkoston laajuus paranee ja luo samalla mahdollisuuksia liikkua suuremmalla maantieteellisellä alueella. Näin ollen uusien ajoreittien määrä liikkua kaasulla kasvaa.



Kuvio 7. Usko kaasun tankkauspisteiden lukumäärän kasvuun



Kuva 3. Nykyinen kaasuverkosto ja käynnissä olevat liikennebiokaasuhankkeet. Sini-
nen merkki: Gasum-tankkauspiste, Keltainen merkki: muun kuin Gasumin
tankkauspiste, Vihreä merkki: käynnissä oleva hanke. (Biovakka 2012; Ga-
sum 2013; Gasum n.d.a; Liikennebiokaasu.fi 2012; Rautanen, uutinen
9.7.2012; Ristkari 2013.)

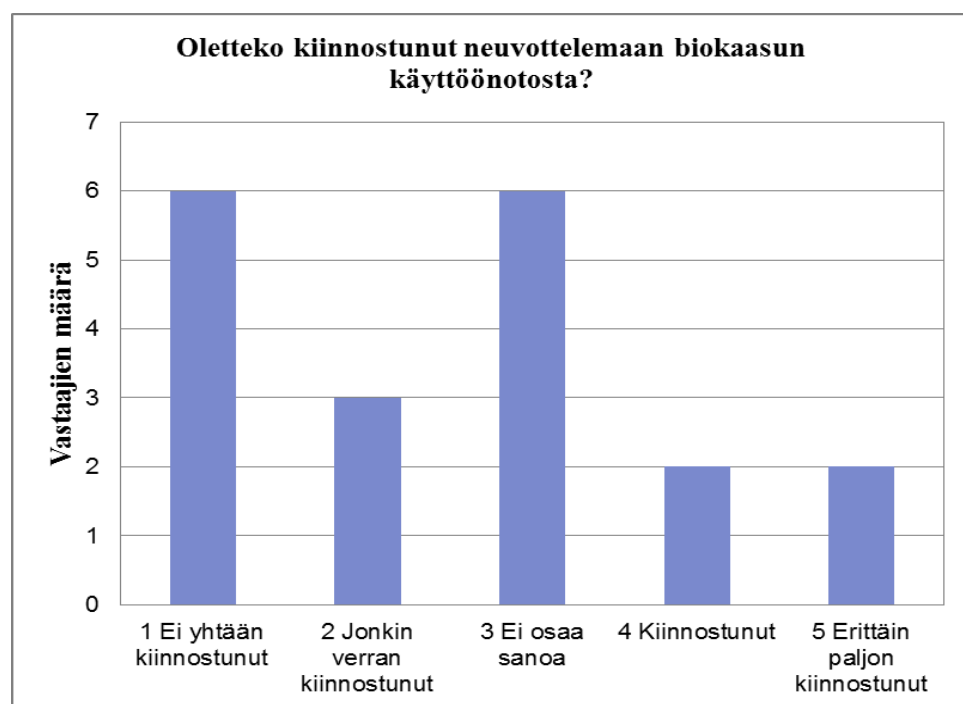
Suomen suurimmissa kaupungeissa on aktiivista kehitystyötä biokaasun liikennekäytön edistämiseksi. Uskotteko samaan kehitystyöhön Forssassa, miksi?

Kysymykseen vastasi 14 yritystä ja sen tulos jakautui tasan eli puolet uskoo ja puolet ei. Myönteisinä puolina nähtiin paikallinen kaasuntuotanto. Yritysten kannattavuuksia pystytään parantamaan kaasuautoilulla. Forssa nähtiin edustavan kehityksen kärkeä. Kun jakelupiste tulee alueelle, luulisi kiinnostusta löytyvän. Ihmeteltiin myös että, asia on ollut niin vähän julkisuudessa. Kehitystyöhön uskotaan, jos ei suurta verotaakkaa synny kaasuautoilulle.

Kielteisinä puolina nähtiin Forssan alueen pieni koko ja markkina-alue. Forssassa kuljetuskalusto on vanhempaa ja ajomäärät pienempiä, mikä vaikuttaa kaasun kysyntään. Suurissa kaupungeissa kalustoinvestoinnit liittyvät usein julkiseen paikallisliikenteeseen, mikä on Forssassa vähäistä. Näin ollen kaasun pitäisi soveltua pitkän matkan liikenteeseen, jotta sitä uskaltaisi autoissa käyttää.

Oletteko kiinnostunut neuvottelemaan biokaasun käyttöönotosta?

Tuloksista näkee, että neljä yritystä on kiinnostunut tai erittäin kiinnostunut neuvottelemaan biokaasun käyttöönotosta. Kolme yritystä on jonkin verran kiinnostunut kaasuautoilun käyttöönotosta. Alueella voitaisiin hyvinkin saada 4–7 auton kokeilukanta biokaasuautoilulle, kun sille luodaan mahdollisuudet. Kokeiluryhmä vastaa myös hyvin sitä määrää kaasuautoja, mitä Envor Groupin tuottamalla jalostetulla liikennekaasumäärällä voisi autoja ajaa, eli noin kuudelle kaasukäyttöiselle autolle (Envor Group 2013, Envor Uutiset 21.2.2013). Kysymyksen tulokset ovat kuviossa 8.



Kuvio 8. Yritysten kiinnostus neuvotella biokaasun käyttöönotosta

Oletteko kiinnostunut saamaan lisätietoa biokaasun liikennekäytöstä?

Kysymykseen vastasi 16 yritystä ja tuloksena oli, että puolet halusi saada lisätieto aiheesta. Tietoa toivottiin kaasulaitteistoista käytännönläheisesti ja niiden jälkiasennuksista. Käytetyistä autoista sekä ulkomailta tuotujen autojen soveltuvuudesta Suomen olosuhteisiin olisi tuotettava lisätietoa. Uusista kaasuautoista olisi tiedotettava, millainen kulutuslukema saadaan sadalle kilometrille, millainen on autojen toimintasäde ja millaisia tehoja saadaan kaasulla kuljettaessa.

Kuusi yritystä vastasi kysymykseen, että asia ei kiinnosta tällä hetkellä, mutta tulevaisuudessa se voisi kiinnostaa. Syinä oli muun muassa auton vaihdon epäajankohtaisuus ja kaasun huono kilpailukyky dieselmoottoihin verrattuna. Jos teknologia tulevaisuudessa kehittyy, asia voi kääntyä kiinnostuksen puolelle. Loput kysymykseen vastanneet eivät olleet kiinnostuneita biokaasun liikennekäytöstä.

Mikäli osallistutte kilpailutusten kautta julkiseen palveluntarjontaan, huomioidaanko kilpailutuksissa ympäristömyönteinen toimintatapa, jos kyllä niin miten?

Kysymykseen vastasi kymmenen yritystä. Vastauksista kävi ilmi, että Forssan seudulla ympäristömyönteistä toimintatapaa ei ole huomioitu. Muilla paikkakunnilla on useimmiten käytössä Euro-luokitus, joka takaa ympäristömyönteisen toimintatavan. Kaikissa kunnissa ei esiintynyt ympäristömyönteistä toimintatapaa.

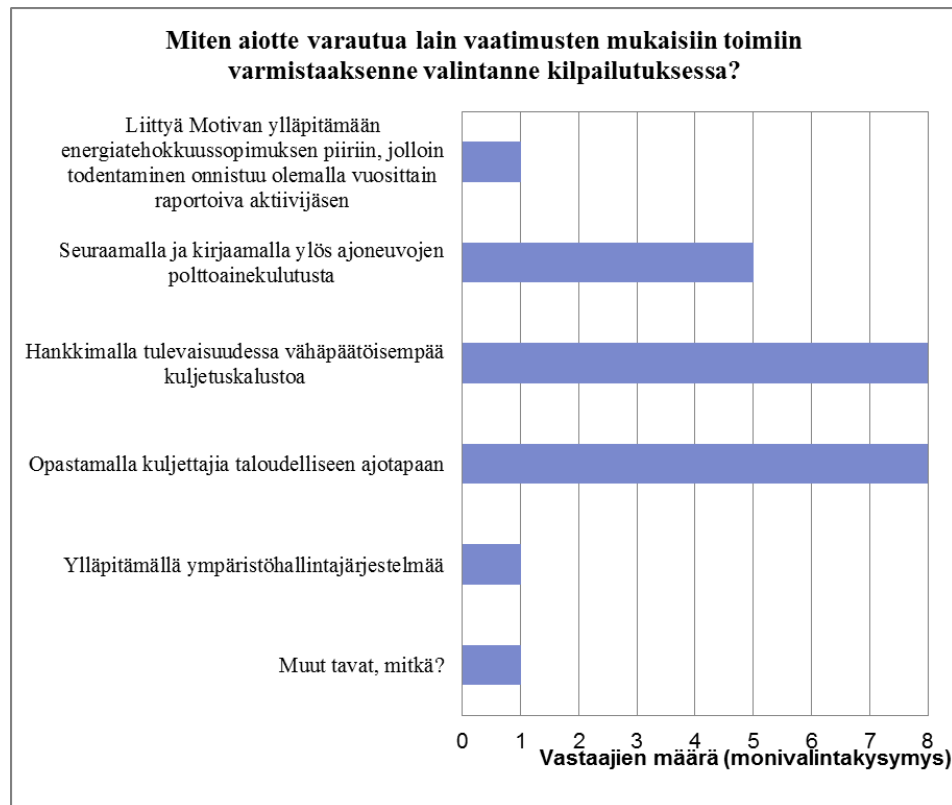
Vastauksista näkyi, että vanhemmalla kalustolla ajaminen tulee halvemmaksi kuin uudella teknologialla. Ympäristömyönteinen toimintatapa kilpailutuksessa lisäpisteiden kautta aiheuttaa päänsäivää hankkijalle, joten nykyisiä kilpailutusasiakirjoja pidetään järkevinä. Mikäli halutaan edistää uusia teknologioita, tulisi tarjouspyynnöissä määrittää suoraan haluttu teknologia (esim. polttoaine tai Euro-luokitus), jonka jälkeen olisi yksiselitteisempää valita voittaja hintaan perustuen.

Onko tarjouspyynnöissä kysytty yrityksenne liikennöintiin liittyviä energia- ja ympäristövaikutuksia?

Kysymykseen vastasi kymmenen yritystä. Kysymyksestä kävi ilmi, että energia- ja ympäristövaikutuksia ei toistaiseksi kysytä tarjouspyynnöissä. Ainoastaan Euro-luokituksia kysytään, jos päästöjä on haluttu määrittää.

Miten aiotte varautua lain vaatimusten mukaisiin toimiin varmistaaksenne valintanne kilpailutuksessa?

Vastausten perusteella voisi sanoa, että yrityksissä lain mukaiset vaatimukset täyttyvät hyvin. Kysymyksen tulokset ovat kuviossa 9 sivulla 43.



Kuvio 9. Lain mukaiset vaatimukset

Seuraavaksi on tuotu mielipiteitä esille kyselystä sitaatein.

”Äkkiä tankkauspiste Forssaan, jotta voin hakea heti jonkun kaasulaitteistolla toimivan auton omaan käyttöni ja varmistua sellaisen toimivuudesta oloissamme.”

”Kaasulla on ilman muuta rooli tulevaisuudessa autojen polttoaineena!”

”Maa- ja biokaasu on suurimmalle osalle vieras. Herää kysymys, kuinka sitä saa ja onko sitä saatavilla kaikilla huoltoasemilla.”

”Autoilijat varmasti lähtevät mukaan, jos hinta, saatavuus ja veropoliittiset asiat ovat yrittäjän kannalta kohdallaan.”

8.2 Kyselyn vastausten koonti

Kyselyn pääsanomaksi muodostui, ettei liikennekaasusta tiedetä vielä tarpeeksi. Jos halutaan alueella kehittää mahdollisuuksia sen parantamiseen, asioiden olisi tehtävä tiivistä yhteistyötä ja sen kautta luotava hyviä edellytyksiä kaasuautoilulle. Kyselystä käy vahvasti ilmi, että konkreettisia tekoja tarvittaisiin asian edistämiseksi. Olisi luotava alueellinen kestävä liikenteen strategia, johon mahdollisimman moni voisi vaikuttaa. Näin voitaisiin määrittää päämäärä liikennemuodoille, mikä loisi enemmän uskottavuutta, kun asiaan on alueellisesti sitouduttu. Taulukossa 21 sivuilla 44–45 on koottu yhteen kyselyn keskeisimmät viestit.

Taulukko 21. Vastausten yhteenveto

Kyselyn vastausten yhteenveto		
Kysymyksen nro.	Keskeiset tulokset	Mitä sitten?
6.	Kalusto uusiutuu usein	Osittain uuden tekniikan kokeilua uudessa kalustossa
8.	Useimmat yritykset liikkuvat kaasuverkon alueella	Reittisuunnittelu mahdollistaa kaasuautoilun jo nyt. Tulevaisuudessa myös Forssan seudulla
9.	Vastaajien mukaan auton käyttövoimalla ei ole suurta merkitystä	Antaa hyvät mahdollisuudet kehittää uusiutuvista polttoaineista kilpailevia tavanomaisille polttoaineille
10.	Hyvät puolet: Ympäristöarvot, edullisempi hinta, kotimaisuus ja tulevaisuuden polttoaine	Hyviä puolia vahvistettava ja vietävä eteenpäin tiedossa ja asenteissa
10.	Huonot puolet: Polttoaineverkoston laajuus ja kaasun saatavuus, autojen saatavuus, autojen hinta, käytettyjen autojen hinta, tekniikan toimivuus ja kehityksen hitaus	Huonoihin puoliin on vastattava rehellisesti. Niiden kehittämistä on jatkettava. Hyvä tieto voi kääntää mielipiteitä sekä ennen kaikkea hyvät kokemukset
11.	Yrityksistä 5 kpl on kiinnostunut käyttämään kaasua polttoaineena. 4 yritystä on jonkin verran kiinnostunut	Näistä yrityksistä arvokas kokeiluryhmä viemään asiaa eteenpäin
12.	Konkretiaa asiasta alueelle, yhteistyö kehittää aluetta, polttoainekustannusten alentamisella edistetään kilpailukykyä	Jakelupiste luo mahdollisuudet tankata kaasua alueella. Alueella toteutetaan pilottihanke
13. ja 14.	Alueen yrityksillä on hyvät verkostot	Yhteistyön parantamista polttoaineverkoston osalta. Ideariihä siitä, millä polttoaineella ajetaan tulevaisuudessa

Jatkuu

Jatkuu

15.	Paremmat taloudelliset kannustimet, kannustavampi verokohtelu, autojen toimintavarmuus, pitkät sopimukset kilpailutuksessa	Mietittävä, mitä alueella todella voitaisiin tehdä asian eteen. Yrityksiä tuetaan taloudellisesti. Hyvät huoltopalvelut kaasuautoille
16.	Biodiesel on vastaajien mielestä paras tulevaisuuden polttoaine. Maa- ja biokaasu on toiseksi kilpailukykyisimpiä.	Maa- ja biokaasulla on hyvä asema polttoaineiden uskottavuudessa, joten kehittämistä on helppo jatkaa
17.	Lähes kaikki uskovat kaasun tankkauspisteiden määrän kasvavan tulevaisuudessa	Forssan alueelle kaasun tankkauspisteitä
18.	Puolet yrityksistä uskoo biokaasun edistystyöhön alueella, Kaasuautoilu voi parantaa yritysten kannattavuutta, liian vähän puhetta asiasta	Enemmän keskustelua asiasta, näkyvyyttä lisää ja laadukasta tietoa lisää
19.	4 yritystä on kiinnostunut neuvottelemaan biokaasun käyttöönotosta. 3 yritystä on jonkin verran kiinnostunut.	Määrä vastaa hyvin lähitulevaisuuden kysyntää. (Noin 6 ajoneuvoa)
20.	Puolet on erittäin kiinnostuneita saamaan lisätietoa biokaasun liikennekäytöstä.	Alueellisesti tietoa on tuotettava ja tiedotettava.
21. ja 22.	Tarjouspyynnöissä ei huomioida kuin Euro-luokitus, jos sitäkään	Kilpailutuksella voi vaikuttaa polttoainevalintoihin, jos siihen on halua. Täytyy varoa sitä, ettei siitä koidu yrityksille turhaa haittaa
23.	Yritykset ovat varautuneet lain vaatimuksiin hyvin.	Hyvä taso on pidettävä.

8.3 Kyselyn luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta pyritään arvioimaan kaikissa tehdyissä töissä. Validiuden eli pätevyyden mukaan tutkimuksessa tulee mitata sitä kykyä, mitä oli tarkoitus mitata. Esimerkiksi kyselyn kysymykset voidaan ymmärtää eritavalla kuin tutkija on ajatellut. Tutkijan on siis arvioitava, että kysymykset tulkitaan oikein. Kvantitatiivisen tutkimuksen perinteiset luotettavuuden ja pätevyyden arviointimenetelmät eivät tule kysymykseen, kun määritellään kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta. Laadullisessa tutkimuksessa sen pätevyyttä parantaa tarkka kerronta työn toteuttamisesta. Kaikkia tutkimuksen vaiheita olisi pyrittävä avaamaan lukijalle. (Hirsjärvi ym. 2009, 231–232.)

Tutkimuksen luotettavuutta on pyritty tuomaan esille muun muassa selkein kuvioin ja taulukoin sekä suoraan sitaatein avoimista vastauksista. Kyselylomake on testattu asiantuntijalla, tilaajalla, ohjaajalla sekä muutamalla kaverilla. Tutkimusta voidaan pitää alueeseen ja ajankohtaan suhteutettuna ainutlaatuisena. Tämän takia sitä ei kannata toistaa sellaisenaan, koska seuraavalla kerralla olisi päästävä alueen liikennekaasun mielipiteissä kysymään jotakin sellaista, millä saataisiin jälleen tuotettua uutta tietoa.

8.4 Kyselyn jälkipuinti ja tutkijan itsearviointi

Tässä kyselyssä oli paljon avoimia kysymyksiä, joilla pyrittiin saamaan todellista mielipidettä esille paremmin kuin pelkillä rasti ruutuun - vastauksilla. Tämän takia kysely edustaa enemmän laadullisia vastauksia kuin määrällisiä. Kun antaa vastauksia lausein, niistä voi tulla esille enemmän kuin pelkästään rasteja täyttäen, koska kysymystä ei ole rajattu etukäteen. Avoimet kentät antavat mahdollisuuden selittää vastauksia. Toisin niihin voi olla vaikeampi saada vastausta, koska se vaatii vastaajalta enemmän pohdintaa ja aikaa.

Kyselyn menestys ei määrällisesti saavuttanut suurta vastausmäärää, mutta vähästä on kumminkin saatu paljon irti. Harkinnanvaraisen näytteen määräksi tuli 54 yritystä, joista 19 vastasi kyselyyn. Tämän perusteella vastausprosentti on 35. Vastaajien määrään voi vaikuttaa moni asia. Kyselystä kävi ilmi, että biokaasusta puhutaan alueella vähän, jolloin tietämättömyys voi vaikuttaa haluttomuuteen vastata. Tällöin kyselyn tekijä edustaa alueella tienraivaajaa, joka voi kohdata hankaluuksia esittäessään asiaa. Tähän tilanteeseen on varauduttava perinpohjaisesti, mikä ei välttämättä tällä kertaa onnistunut. Toisaalta vähäinenkin joukko edustaa mielipiteitä, jotka ovat hyviä ja niistä saatu tieto auttaa viemään eteenpäin uusiin haasteisiin.

Vastaajien katoon voi vaikuttaa, että kyselyihin yleensä suhtaudutaan negatiivisesti, varsinkin sähköisiin. Toisaalta sähköinen kysely antaa aikaa vastata, mutta se on myös helppo sivuuttaa. Ajan antaminen tämän kyselyn kohderyhmälle nähtiin tärkeänä, koska monien yritysten vastaajat työn luonteesta johtuen, eivät voineet vastata kyselyihin työskennellessään. Sähköpostikysely voi vaikuttaa myös liiaksi markkinointivälineeltä, jolla saatetaan kerätä tietoa, mitä yritykset eivät halua tänä päivänä antaa. Myös puhelinkontaktit, joita tehtiin suuremman vastaajamäärän saamiseksi, saattoivat kuulostaa markkinoinnilta.

Kyselyn tekijän työskentely puhelimesta saattoi olla harjaantumaton. Kyselyä soittaessa voi kuulostaa puhelinmyyjältä, kun toistaa samaa litanjaa monta kertaa peräkkäin. Liiallista aggressiivisuutta koetettiin kumminkin välttää, jottei häiritä liikaa alueellisesti herkässä aiheessa. Toisin sanoen oltiin hieman varovaisia tulevaisuuden maineen kannalta.

Loppujen lopuksi kyselyyn motivoiminen on tärkeää, eikä siinä parhaalla mahdollisella tavalla onnistuttu. Syitä on monia, mutta yksi tärkeimmistä voi olla tekijän ensimmäinen kysely ja kantapään kautta oppiminen. Strategiana sähköinen kysely on vaikea nykyään. Se on menettänyt mainettan-

sa. Se vaikuttaa helpolta toteuttaa, mutta lopputulos saada siihen vastauksia ei ole varmaa. Vastaajasta riippuen se voi olla rasittava, monimutkainen, väärin ymmärretty tai moderni, mutta se antaa oikein ymmärrettynä aikaa vastata rauhassa. Jälkikäteen mietittynä kyselyn pituus olisi voinut olla lyhyempi ja tiiviimpi. Ensi kerralla olisi myös rajattava paremmin kohderyhmä, josta otos otetaan, jotta kysely ei jäisi harkinnanvaraiseksi näytteeksi.

9 OPINNÄYTETYÖN JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Forssan seudulla voitaisiin lähitulevaisuudessa kehittää seuraavia asioita.

Alueen kestävä kehityksen ohjelmaan olisi viisasta miettiä sisällytettävän uusiutuvien energiamuotojen strategia ja siihen tulisi liittää uusiutuvien liikennepolttoaineiden strategia. Paikallisesti tuotettu liikennebiokaasu voisi osoittautua kustannustehokkaaksi ja edulliseksi polttoainevaihtoehdoksi. Esimerkiksi Kalmarin tila Laukaalla pystyy myymään polttoainetta kilohinnaltaan edullisemmin kuin valtakunnallinen kaasuyhtiö.

Alueelliseen uusiutuvien energiamuotojen strategiaan olisi mietittävä suuntaa, mihin aluetta halutaan viedä. Uusia hankkeita voisi muodostaa maatilojen energiaomavaraisuuden kehittämiseen ja sitä kautta hyödynnettäisiin niiden bioenergiapotentiaaleja. Projektiksi voisi muodostua muun muassa paikallisen liikennebiokaasun tai muun vaihtoehtoisen polttoaineen hyödyntäminen. Bioenergiavarannoissa voi piillä huomattava määrä uusia tulonsaantimahdollisuuksia. Polttoainetuotantoa olisi tutkittava paikallisesti enemmän ja monipuolisemmin.

Forssan seudun, Kanta-Hämeen ja muiden lähimaakuntien metsiä olisi hyödynnettävä uudenlaisina energianlähteinä. Esimerkiksi synteettisestä biokaasusta, joka on valmistettu puusta, voisi tehdä uusia merkittäviä selvityksiä.

Jäte- ja sivuvirroille olisi mielenkiintoista miettiä, löytyykö niistä uusia mahdollisuuksia tuottaa energiaa ja sitä kautta edistää alueen sisäistä kiertoa. Tämä sen takia, että uusi jätelaki vapauttaa uusia jäteperäisiä lähteitä hyötykäyttöön.

On kartoitettava, mitä instrumentteja on tarjolla projektien rahoituksen kokoamiseksi. Esimerkiksi olisi selvittävä enemmän, miten paikallista, kansallista ja Euroopan unionin tukea on mahdollista saada. Muun muassa Unionin liikenneverkkojen määrärahoista voi saada rahoitusta uusiutuvien liikennepolttoaineiden verkostojen kasvattamiseen. Maaseudun uuden rakennerahastokauden aikana voi hakea tukea biokaasulaitosprojekteihin.

9.1 Liikennebiokaasun edistäminen alueella

Alueellisen liikennebiokaasun edistämiseksi on harkittava, miten käyttäjät kohtaavat tarjonnan. Kyselystä erottui selvästi, että noin neljä yritystä olisi mahdollisesti kiinnostunut neuvottelemaan biokaasun käyttöönotosta. Paikallisen tuottajan Envor Group Oy:n ilmoittamien julkisten tietojen mukaan lähitulevaisuudessa alueella olisi mahdollista tankata biokaasua autoihin. Yrityksen tietojen mukaan kapasiteetti riittäisi noin kuudelle ajoneuvolle. Ammattiautoilijoista voisi saada käyttäjäryhmän kaasulle, mikä takaisi säännöllisen kulutuksen. Olisi hienoa, jos asia ei jäisi tähän, vaan alueella nähtäisiin biokaasulla kulkevia ajoneuvoja tulevaisuudessa. Asian eteen on vielä tehtävä ahkerasti töitä, jotta se toteutuisi. Yrityksille on muun muassa mietittävä taloudellisen tuen tarvetta, jotta riskit eivät olisi niin suuria. Liikennebiokaasun edistämiseksi ja konkreettisten tulosten ai-

kaansaamiseksi voisi perustaa yhteistyöprojektin, jotta kaikki halukkaat olisivat ajan tasalla. Jostain on aloitettava ja tässä olisi siihen loistava mahdollisuus.

Forssan seutu on tulevaisuuden polttoaineiden kanssa hyvässä asemassa, koska täällä on jo paikallista biokaasuntuotantoa, josta jalostetaan kokeilukäyttöön liikennebiokaasua. Seudulla on myös tulevaisuuden suunnitelmia etanolin valmistuksen suhteen.

9.2 Pohdinta

Projektit ja hankkeet on vietävä aina seuraavalle tasolle ja niistä on myös jätävä pysyvä jälki, joka on mielellään konkreettinen tulos. Näin jokaiselle työlle on asetettava saavutettavissa oleva päämäärä, joka jää elämään. Hyvä maine leviäisi työn ympärille, joka houkuttelisi ulkopuolelta siihen uusia osallistujia. Mahdollisesti alueelle tulee uusia kansalaisia muilta paikkakunnilta, kun positiivinen energia alkaa virrata.

Ainainen kehittäminen ja innovointi ovat saattaneet kärsiä inflaatiota käsitteinä. Todellisuudessa ne ovat niitä asioita, joilla pystytään viemään yhteiskuntaa kohti parempaa tulevaisuutta. Kuten tässä työssä käy ilmi, mahdollisuuksia on tuottaa energiaa monesta eri lähteestä, niitä pitää vain alkaa käyttämään. Hyödyntämällä uusiutuvia energialähteitä on mahdollisuus välttää uhkaavia energiakriisejä ja tasapainottaa taloutta. Jos kehittämistä ei jatketa uusiutuvien energiavarojen kohdalla, niin myös talous horjuu. Loppujen lopuksi uhkana on ainainen säästäminen, kun energioiden hinnat nousevat eikä ole mitään millä korvata niitä. Toimeen olisi ryhdyttävä myös paikallisesti.

Talous on myös osittain hyvin paikallinen käsite, vaikka sanotaan, että elämme globaalissa taloudessa. Suomen talous on tällä hetkellä vahvempi kuin monen Etelä-Euroopan maan, vaikka Suomi on mukana valuutta- ja talousunionissa. Voi siis todeta, että täällä on tehty jotain oikein, koska Suomi ei ole vielä samassa tilanteessa. Näin ollen paikallisesti voidaan synnyttää kysyntää, joka vahvistaa omaa taloutta. Tukemalla toinen toisiaan yrityksinä, kansalaisina, kaupunkeina, oppilaitoksina ja järjestöinä on mahdollista synnyttää ainutlaatuista taloutta, jossa talouden etiikka ja moraalit otettaisiin huomioon. Tulisi pohtia, onko asioita järkevä tehdä täällä vai siirretäänkö kaikki työpaikat muualle. Forssan seudulle voisi synnyttää strategia, joka käsittelee kestävästä lähitaloutta.

Lisäksi on muistettava, että talous on hyvin aikaan sidonnainen käsite. Esimerkiksi dieselin hinta voi olla nyt edullista verrattuna muihin polttoaineisiin, mutta se ei ole sitä välttämättä vuosien päästä. Tällöin pitäisi osata investoida niihin polttoaineisiin, jotka voisivat olla vuosienkin päästä edullisia tai niiden hintataso ei heilahtelisi niin paljon. Tähän voisi auttaa paikallinen tuotanto. Kun tiedetään paikallisten uusiutuvien polttoaineiden tuotannon ja kulutuksen määrä, syntyy kestävä polttoaineen käytön rajat, joissa tulisi pysyä mahdollisimman pitkään. Näin kestävä kehityksen filosofia toteutuisi hyvin.

LÄHTEET

Biogasportalen n.d.a. Linköping – effektiv proces, högg metanhalt. Viitattu 31.3.2013.
[http://www.biogasportalen.se/BiogasISverigeOchVarlden/GodaExempel/samrotning/Linkoping](http://www.biogasportalen.se/BiogasISverigeOchVarlden/GodaExempel/amrotning/Linkoping)

Biogasportalen n.d.b. Lidköping – produktion av flytande biogas. Viitattu 31.3.2013.
<http://www.biogasportalen.se/BiogasISverigeOchVarlden/GodaExempel/samrotning/Lidkoping>

Biovakka. 2012. Biovakka lisää biokaasun tuotantoa Turussa. Viitattu 22.4.2013. <http://www.biovakka.fi/Topinojan+YVA>

Deublein, D & Steinhauser, A. 2008. Biogas from Waste and Renewable Resources. Mörlenbach. Strauss GmbH. Viitattu 13.4.2013.
<http://ebookbrowse.com/deublein-d-steinhauser-a-biogas-from-waste-and-renewable-resources-pdf-d59515349>

Envor Biotech. n.d.a. Envor Biotech. Viitattu 8.4.2013.
<http://www.envor.fi/DowebEasyCMS/?Page=EnvorBiotech>

Envor Biotech. n.d.b. Biokaasulaitos. Viitattu 11.3.2013.
<http://www.envor.fi/DowebEasyCMS/?Page=Biokaasulaitos>

Envor Group Oy. 2013. Viking Linen tähteistä syntyy uutta energiaa. Envor Uutiset 21.2.2013. Viitattu 21.3.2013.
<http://www.envor.fi/DowebEasyCMS/?Page=NaytaUutinenEnvor&NewsId=206>

Euroopan komissio. 2013. EU käynnistää puhtaiden polttoaineiden strategian. Tiedote 24.1.2013. Viitattu 13.5.2013. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-40_fi.htm

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY. 2009. Uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. Viitattu 1.3.2013. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32009L0028:fi:NOT>

Forssan kaupunki jätehuoltomääräykset. 2006. 4 §. Viitattu 8.4.2013.
<http://www.forssa.fi/palvelut/jatehuolto/jatehuoltomaaraykset/>

Forssan seudun kehittämiskeskus. 2013. Viitattu 21.3.2013.
<http://www.fskk.fi/index.php?section=1>

Gasum. 2013. Tankkausasemat. Viitattu 22.4.2013.
<http://www.gasum.fi/liikenne/tankkausasemat/Sivut/default.aspx>

- Gasum. n.d.a. Biokaasua lahdesta. Viitattu 11.4.2013.
<http://www.gasum.fi/tuotteet/biokaasu/Sivut/BiokaasuaLahdesta.aspx>
- Gasum. n.d.b. Tankaa autoosi puhtaampaa. Valitse luonnonkaasu. Esite.
- Gasum. n.d.c. Gasum-biokaasu – uusiutuva, kotimainen polttoaine. Viitattu 8.5.2013.
<http://www.gasum.fi/liikenne/gasumbiokaasu/Sivut/default.aspx>
- Gasum. n.d.d. Vertailulaskuri. Viitattu 13.5.2013.
<http://www.gasum.fi/liikenne/Sivut/Vertailulaskuri.aspx>
- Gasum Oy & Kujalan Komposti Oy. 2012. Lahden seudun jätteistä liikennepolttoainetta Gasumin ja Kujalan Kompostin yhteistyöllä. Viitattu 11.3.2013.
http://www.gasum.fi/yritysinfo/media/uutiset/Sivut/biokaasua_lahden_seudun_jatteista.aspx
- Hatsala, A. 2004. Biokaasun tuotanto- ja käyttömahdollisuudet Kanta-Hämeessä. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutkija ja kirjoita. 15. osin uud. p. Hämeenlinna: Tammi.
- Huttunen, MJ. & Kuittinen, V. 2012. Suomen biokaasulaitosrekisteri no: 15. University of Eastern Finland. Viitattu 20.2.2013.
http://www.biokaasuyhdistys.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=37&Itemid=61
- Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2011. Hämeen ympäristöstrategia. Viitattu 14.2.2013.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=238735&lan=fi&clan=fi>
- Jaakkola, U. 2013. Yhdyskuntabiojätteiden ja lietteiden yhteiskäsittely – vakaata toimintaa ja toiminnan jatkuvaa kehittämistä. Missä menet biokaasu. Helsinki. 11.10.2012. Suomen biokaasuyhdistys. PowerPoint – esitys. Viitattu 11.3.2013.
http://www.biokaasuyhdistys.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=51&Itemid=77
- Kaivosoja, L., Kivikko, J. & Peltola, A. 2011. Kanta-Hämeen monipuolista luonnonvaroista lähienergiaa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Viitattu 26.2.2013.
http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Yleisopalvelut/Julkaisut/Kirjat/Luonto_ja_maaseutu_-_e-kirjat
- Kitee ja kontiolahti päättivät liikennebiokaasun kokeiluhankkeesta. 2012. Tiedote 5.12.2012. Viitattu 16.4.2013.
http://www.liikennebiokaasu.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=88:kitee-ja-kontiolahti-paeaettivaet-liikennebiokaasun-kokeiluhankkeesta&catid=27:ajankohtaista

Kiviranta, J. 2012. 3 samanlaista autoa 4 polttoainetta. Auto Bild Suomi 18, 26–32.

Konvex AB n.d. Välkömmen till Konvex AB. Viitattu 31.3.2013.
<http://www.konvex.se/om-konvex/index.html>

Laine, M. 2013. Toimitusjohtaja. Envor Group Oy. Haastattelu 15.1.2013.

Laine. 2013. Envor saa oman tankkausaseman. Uusiouutiset 24 (4), 12.

Lakeuden Etappi 2012. Etapin biokaasusta ryhdytään hyödyntämään liikennepolttoainetta. Ajankohtaista 9.8.2012. Viitattu 12.4.2013.
http://www.etappi.com/?page=lue_uutinen&id=115

Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain muuttamisesta 1420/2010.

Lampinen, A. 2012. Biokaasun ja maakaasun tankkausasemaverkosto. Suomessa ja Euroopassa huhtikuussa 2012. Pohjois-Karjalan liikennebiokaasuverkoston kehityshanke. Viitattu 13.3.2013.
http://www.liikennebiokaasu.fi/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=12&Itemid=11

Lampinen, A & Laakkonen, A. 2010. Kunnat liikennebiokaasun tuottajina ja käyttäjinä – Kuntapäätäjän syventävä opas. Suomen Biokaasuyhdistys ry. Viitattu 19.3.2013.
http://www.liikennebiokaasu.fi/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=12&Itemid=11

Lindvall, T. 2012. Järkivihreä Forssan seutu. 2012. Vihreämmän liiketoiminnan puolesta. Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy. Viitattu 10.3.2013.
http://data.brightgreen.fi/files/resourcesmodule/@random4cff797568423/1328169708_Jarkivihrea_Forssan_Seutu_Esite_2012_v6.pdf

Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 2011. Kotieläinten lukumäärät kunnittain keväällä 2011. Excel-tiedosto. Viitattu 3.4.2011.
<http://www.maataloustilastot.fi/node/1743>

Pirkkamaa, J. 21.5. 2013. Opinnäytetyöni eteneminen. Vastaanottaja Antti Laine. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 24.5.2013.

Rautanen, P. 2012. Seinäjoelle saadaan biokaasun tankkausasema. Yle Pohjanmaa 9.7.2012. Viitattu 12.4.2013.
http://yle.fi/uutiset/seinajoelle_saadaan_biokaasun_tankkausasema/6211172

Ristkari, M. 2013. Uusia liikennehankkeita ja – kokeiluja maakunnissa. Uutinen 6.3.2013. Viitattu 16.4.2013. <http://www.gasetti.fi/artikkeli/uusia-liikennehankkeita-kokeiluja-maakunnissa>

Saarinen, E. 2011. Orgaanisten jätteiden kaatopaikkakielto käännättää re-jektitkin portilta. Uusiouutiset 22 (8), 4.

Tilastokeskus. 2012. Energiatilasto Vuosikirja 2011. Viitattu 12.3.2013. <http://www.stat.fi/tup/julkaisut/julkaisuluettelo/kuvailusivu.html?ID=6164>

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2013a. Biopolttoaineiden ja bionesteiden kes-tävyys. Viitattu 8.3.2013. <http://www.tem.fi/index.phtml?s=4577>

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2013b. Kansallinen energia- ja ilmastostrate-gia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013. Julkaisuja 8/2013. Edita.

Volkswagen. 2013. Volkswagen Passat – tekniset tiedot, mitat ja varus-teet, pdf-tiedosto. Viitattu 8.5.2013. http://www.volkswagen.fi/vv-auto/vw_cars.nsf/%28vw5_t%29?open&m=362

LIETELANNAN KAASUNTUOTTO SUHTEUTETTUNA ELÄINYKSIKKÖÖN

Taulukko on jätetty pois tekijänoikeudellisista syistä.

Katso alkuperäinen lähde. (Deublein & Steinhauser 2008, 63.)

Deublein, D & Steinhauser, A. 2008. Biogas from Waste and Renewable Resources. Mörlenbach. Strauss GmbH. Viitattu 13.4.2013. <http://ebookbrowse.com/deublein-d-steinhauser-a-biogas-from-waste-and-renewable-resources-pdf-d59515349>

KYSELYLOMAKE



Forssan seudun liikennöitsijöiden kiinnostus kaasuautoiluun

Tällä kyselyllä on tarkoitus selvittää Forssan seudun liikennöitsijöiden kiinnostusta kaasuautoiluun.

Vastaukset käsitellään yhtenäisinä eikä niissä näy yritysten nimiä.

Kysely on osa ammattikorkeakoulun opinnäytetyötä ja työ tulee julkisesti nähtäville.

Kysely koostuu viidestä osa-alueesta, joihin kuuluu 25 kysymystä. Kyselyn vastaamiseen menee aikaa noin 15-20 minuuttia.

Kysely toteutetaan Webropol RTA – ohjelmiston kautta.

Yhteystiedot

1. Yrityksen nimi

2. Vastaajan nimi ja titteli

3. Sähköposti

Taustatiedot

4. Toiminnan kuvaus

Esim. taksi, linja-auto, jätekuljetus, tavara jne.

5. Ajokaluston määrä

Pienet autot (henkilö- ja pakettiautot)

Isot autot (kuorma-, rekka-, ja linja-autot)

6. Miten usein uusitte kalustoaanne?

- ☐ Alle 3 vuoden välein ☐ 3-6 vuoden välein ☐ 6-10 vuoden välein ☐ Yli 10 vuoden välein

7. Kuinka monta kilometriä kalustollenne kertyy vuodessa?

Arvioi km/auto

Pienet autot (henkilö- ja pakettiautot)

Isot autot (kuorma-, rekka- ja linja-autot)

8. Kuinka suuri on pääsääntöinen toiminnallinen maantieteellinen laajuutenne?

Esim. Forssan seutu, Kanta-Häme, Etelä-Suomi tai Koko Suomi

Ympäristö

9. Mikä on määrävin tekijä autoa valittaessanne? *

Laita tärkeysjärjestykseen asteikolla 1-8, 1 = määrävin...8 = vähiten määrävä, Huom! Pisteytä kaikki.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Soveltuvuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ostohinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Polttoaineen kulutus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Auton käyttövoima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automalli	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jälleenmyyntiarvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimintavarmuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ympäristöimago	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Mitä hyviä ja huonoja puolia näette maa-/biokaasua vertaillessanne niitä muihin polttoaineisiin?

Hyvät puolet

Huonot puolet

Muutos ja yhteistyökyky

11. Kuinka kiinnostuneita olette käyttämään kaasua yrityksen polttoaineena?

Asteikolla 1–5

- ☐ 1 ei yhtään kiinnostunut ☐ 2 jonkin verran kiinnostunut ☐ 3 ei osaa sanoa ☐ 4 kiinnostunut ☐ 5 Erittäin paljon kiinnostunut

12. Onko yritykselläsi valmiutta ja halua osallistua alueen kehitykseen ja uusiin hankkeisiin? Millaisia ideoita tulee mieleen?

13. Onko yritykselläsi hyvät verkostot alueen muihin yrityksiin?

14. Kaipaatteko enemmän verkostoyhteistyötä alueellasi, jos kyllä millaista?

15. Minkälaiset toimet/kannustimet houkuttelisivat yritystänne investoimaan kaasuautoiluun?

Tulevaisuus

16. Minkä uskotte olevan kilpailukykyisin polttoaine tulevaisuudessa?

Pisteytä asiat tärkeysjärjestykseen 1–8, 1 = kilpailukykyisin...8 = vähiten kilpailukykyisin, Huom! Pisteytä ainakin 1 – 7.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Bensiini	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diesel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maakaasu/biokaasu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sähkö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biodiesel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bioetanoli	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vety	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Uskotteko kaasun tankkauspisteiden lukumäärän kasvavan tulevaisuudessa?

☐ Kyllä

☐ Ei,

miksi?

18. Suomen suurimmissa kaupungeissa on aktiivista kehitystyötä biokaasun liikennekäytön edistämiseksi. Uskotteko samaan kehitystyöhön Forssassa, miksi?

19. Oletteko kiinnostunut neuvottelemaan biokaasun käyttöönotosta?

Asteikolla 1–5

☐ 1 Ei yhtään kiinnostunut

☐ 2 Jonkin verran kiinnostunut

☐ 3 Ei osaa sanoa

☐ 4 Kiinnostunut

☐ 5 Erittäin paljon kiinnostunut

20. Oletteko kiinnostunut saamaan lisätietoa biokaasun liikennekäytöstä?

Laki ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa

Oletteko tietoinen alkuvuodesta 2012 voimaan tulleesta laista ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa 1509/2011? Laki velvoittaa julkiset hankintayksiköt ottamaan moottoriajoneuvoja tai kuljetuspalveluita ostaessa huomioon ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutukset. (ei tarvitse vastata, jos ette ole mukana julkisissa hankinnoissa)

21. Mikäli osallistutte kilpailutusten kautta julkiseen palveluntarjontaan, huomioidaanko kilpailutuksissa ympäristömyönteinen toimintatapa, jos kyllä niin miten?

22. Onko tarjouspyynnöissä kysytty yrityksenne liikennöintiin liittyviä energia- ja ympäristövaikutuksia?

23. Miten aiotte varautua lain vaatimusten mukaisiin toimiin varmistaaksenne valintanne kilpailutuksessa?

Voitte valita useamman vaihtoehdon.

- ☐ Liittyä Motivan ylläpitämään energiatehokkuussopimuksen piiriin, jolloin todentaminen onnistuu olemalla vuosittain raportoiva aktiivijäsen
- ☐ Seuraamalla ja kirjaamalla ylös ajoneuvojen polttoainekulutusta
- ☐ Hankkimalla tulevaisuudessa vähäpääteisempää kuljetuskalustoa
- ☐ Opastamalla kuljettajia taloudelliseen ajotapaan
- ☐ Ylläpitämällä ympäristöhallintajärjestelmää
- ☐ Muut tavat, mitkä?

Palaute

24. Vapaa sana maa-/biokaasusta ja muuta mieleen tullutta

25. Onko palautetta kyselystä?